
MBL/WHOI
0 0301 0010564 9

Geschichte

der

Entwicklung und Methodik

der

biologischen Naturwissenschaften.

(Zoologie und Botanik.)

Nebst zwei Anhängen,

enthaltend

ergänzende Anmerkungen zum Text und Nachweise über Litteratur und Veranschaulichungsmittel.

Für pädagogische Schriftsteller, Fachlehrer und zur Vorbereitung auf das preussische Mittelschul- und Rektoratsexamen

bearbeitet

von

G. A. Erdmann,

Königl. Institutslehrer.



Cassel und Berlin, 1887.

Verlag von Theodor Fischer.

Motto:

„Prüfet alles, behaltet das Gute und wenn etwas Besseres in euch gereift, so setzet es zu dem, was ich euch in diesen Bogen in Wahrheit und Liebe zu geben versuche, in Wahrheit und Liebe hinzu."

Pestalozzi, „Schwanengesang" pg. 1.

Vorrede.

Mit dem vorliegenden Buche übergebe ich der pädagogischen Welt die Frucht eines mehrjährigen, eifrigen Studiums.

Zwar ist die Geschichte der Methodik der Naturwissenschaften schon mehrfach behandelt worden, z. B. von Dr. Helm in Kehr's „Geschichte der Methodik", Band 1. von Dr. C. Baenitz in seinem Werke „der naturwissenschaftliche Unterricht in gehobenen Lehranstalten" und von Prof. Dr. Schwalbe in der Broschüre „Über Geschichte und Stand der Methodik in den Naturwissenschaften"; trotzdem denke ich, dass mein Werk nicht überflüssig sein wird.

So ausgezeichnet auch die Arbeiten besonders von Helm und Baenitz sind, erscheinen sie mir doch zum genauen Studium der Methodik nicht ausreichend. Ersterer behandelt auf ca. 50 Seiten die Geschichte der Methodik der Zoologie, Botanik und Mineralogie, ohne die Entwicklung der Wissenschaften zu berücksichtigen; obgleich häufig die Bestrebungen in der Methodik nur durch die gleichzeitigen Bestrebungen in der Wissenschaft erklärbar sind; letzterer bespricht auf ca. 70 Seiten sowohl die obengenannten Fächer als auch Physik und Chemie und die Entwicklung der Wissenschaften. Es liegt auf der Hand, dass bei so engem Raume die Darstellung nur skizzenhaft sein kann. Nichtsdestoweniger erkenne ich dankbar an, dass gerade diese beiden Arbeiten mir sehr nützlich gewesen sind, und dass ich sie mehrfach benutzt habe, wie aus den Citaten im Text ersichtlich ist.

Trotz der Benutzung dieser Vorarbeiten glaube ich behaupten zu dürfen, dass mein Werk ein durchaus selbständiges ist. Ich habe die umfassendsten Studien für dasselbe gemacht, und sind mir wohl mehr als 1000 Bände pädagogischen und naturwissenschaftlichen Inhaltes zu dem Zweck durch die Hände gegangen.

Ein jeder, der die obengenannten drei Schriften — die einzigen, welche meines Wissens die Geschichte der Methodik der biologischen Naturwissenschaften in deutscher Sprache behandeln — mit meiner vergleicht, wird den Unterschied erkennen.

Mein Werk ist vor allen Dingen für den pädagogischen Schriftsteller bestimmt. Diesem fehlte bisher ein ausführliches, bis auf die Neuzeit reichendes Nachschlagebuch auf dem hier behandelten Gebiete. Auf die Bedürfnisse des Schriftstellers Rücksicht nehmend, habe ich auch vorgezogen, die im vorliegenden Werke behandelten Pädagogen soviel als möglich wörtlich redend anzuführen und genaue Citatennachweise zu liefern, statt einfach zu referiren. Für den Schriftsteller ist fernerhin auch besonders der ausführliche Litteraturnachweis im Anhang 2 berechnet, der mehr als 170 Nummern enthält und in auch nur annähernd solcher Ausführlichkeit noch nicht existiert.

Weiter soll mein Buch denjenigen Herren Kollegen dienen, welche sich in den Naturwissenschaften zum preussischen Mittelschul- oder Rektoratsexamen vorbereiten. Für diese habe ich im Anhang 2 einen möglichst ausführlichen Nachweis von Veranschaulichungsmitteln etc. für den biologischen Unterricht gegeben, weil erfahrungsmässig auf genaue Kenntnis der einschlägigen Lehrmittel in den genannten Prüfungen grosser Wert gelegt wird.

Dass mein Werk endlich auch für den Fachlehrer bestimmt ist, brauche ich wohl kaum zu erwähnen. Für den Fachlehrer ist ja die Kenntnis der Geschichte der Methodik seines Faches ein dringendes Erfordernis: denn nur durch sie kann er das Wort Pestalozzi's: „Prüfet alles und das Beste behaltet!“ recht beherzigen, nur durch sie gewinnt er ein sicheres Urteil über den Wert oder Unwert neuer Reformbestrebungen und wird diesen gegenüber nicht einem im Winde hin und her schwankenden Rohre gleichen. Ich hoffe also mit diesem Buche den Herren Fachlehrern sowohl an höheren als an niederen Schulen einen Dienst erwiesen zu haben.

Die Mineralogie habe ich bei meiner Arbeit nicht berücksichtigt. Zunächst stimme ich durchaus der

Ansicht des Prof. Pettenkofer in München bei, der da meint, dass der Farben- und Formensinn eines Knaben vielleicht lebhafter und dauernder angesprochen und erregt wird beim Betrachten eines Schaufensters des nächsten besten Warenlagers, als wenn man ihm eine Reihe von Mineralien vorlegt [1]), und wünsche ich daher eine nicht zu grosse Ausdehnung des mineralogischen Unterrichtes spec. für die Volksschule; sodann aber gehört die Mineralogie zum physikalisch-chemischen Unterrichte und nicht zum biologischen, wenn anders man gewillt ist, endlich einmal mit dem uralten Zopf der „beschreibenden" Naturwissenschaften zu brechen und an deren Stelle eine zeitgemässe Entwicklungsgeschichte der Natur zu setzen. Zeit wird es wahrlich!

Obgleich ich nun die Mineralogie nicht mit behandelt habe, sondern mir diese Arbeit in Verbindung mit Physik und Chemie vielleicht für die Zukunft aufbewahre, habe ich doch nicht ängstlich das Wort gemieden, sondern man wird hin und wieder bei passenden Gelegenheiten darauf bezügliche Andeutungen finden. Lassen sich doch auch manche Erscheinungen in Tier- und Pflanzenwelt garnicht völlig ohne Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit etc. verstehen! Dass ich die Paläontologie zur Biologie gezogen habe, brauche ich wohl nicht erst zu rechtfertigen, da die Petrefakten doch in erster Linie als Reste der Vorfahren der heutigen Lebewesen Interesse und Bedeutung haben, ihre mineralogischen Bestandteile aber erst in zweiter Reihe in Betracht kommen.

Was nun den Geist betrifft, in welchem ich mein Buch geschrieben, so ist es derjenige der völlig freien Pädagogik. Nirgends glaube ich dem fragenden Blick eine Decke vorgelegt zu haben; selbst in heiklen Fällen habe ich offen gesagt, was ich für wahr halte. Es wird dies nicht jedermann behagen, ja sogar: es wird dies sehr vielen arg missfallen, und nur zu gewiss weiss ich, dass die Kritik gewisser Richtungen erbarmungslos über dieses Buch herfallen wird. Mag es immerhin geschehen: Die Kritik wird nicht mein Buch treffen, sondern — die Geschichte;

[1]) Rede an die Studierenden der Universität München. 1868.

ein unschuldiges Vergnügen! Mich selbst wird solche Parteikritik kälter als kalt lassen; man wolle sich also lieber an meine Gewährsmänner, die ich stets genannt habe, wenden. Wem die von mir vertretene moderne naturphilosophische Richtung nicht behagt, den will ich durchaus nicht zu derselben Anschauung zwingen, bitte ihn jedoch, sich erst wenigstens oberflächlich mit ihr bekannt zu machen, wozu der Litteraturnachweis im Anhang 2 (Allgemeines) behilflich sein wird. Einer unparteiischen Kritik — sei sie öffentlich oder privat — thatsächlicher Mängel dieses Buches — und welches Buch hätte keine Mängel! — werde ich stets dankbar Gehör schenken und die Ausstellungen einer eingehenden Erwägung event. einer späteren Berücksichtigung unterziehen.

Noch eins sei bemerkt: Es wäre ein Leichtes gewesen, an allen Ansichten, welche meinen Anschauungen widersprechen, Kritik zu üben. Ich habe es unterlassen, um nicht den Anschein zu erregen, als wollte ich die Meinung der Leser beeinflussen. Das eigene Urteil muss einem jeden bewahrt bleiben! Nur wo die Anmassung und der Unsinn zu weit ging, oder wo es galt, noch bestehende wirkliche Missbräuche zu bekämpfen, habe ich einige wenige kritische Worte beigefügt.

Zum Schluss möge mir gestattet sein, dem hochverehrten Herrn Professor Dr. Ernst Haeckel in Jena meinen verbindlichsten Dank für die Liebenswürdigkeit auszusprechen, mit welcher derselbe trotz seiner sehr in Anspruch genommenen Zeit auf meine schriftlichen Anfragen stets ausführliche Auskunft erteilte.

Und nun: halte dich wacker, mein Buch und erfülle deinen Zweck!

Schloss Annaburg (Bez. Halle a./S.), 1. Dezember 1886.

Der Verfasser.

NB. Alle Herren Autoren und Verleger von biologischen Werken oder Veranschaulichungsmitteln zum biologischen Unterricht, deren Sachen in vorliegendem Buche nicht berücksichtigt worden sind, die aber eine Erwähnung in einer neuen Auflage wünschen, werden ersucht, Recensionsexemplare entweder durch Vermittelung der Verlagshandlung Th. Fischer in Cassel oder direct an den Verfasser einzusenden.

I. Einleitung.

Der Mensch ist ein Produkt der Natur. Jede Naturkraft hat ihr Teil dazu beigetragen, ihn zu dem zu machen, was er ist. Die Natur führte ihn von Anfang an wie ihr Kind am Gängelbande, er war ihren Launen völlig unterworfen, ihrer Willkür schutzlos preisgegeben; sein Leben war ein geradezu klägliches. Und wer weiss, ob der Mensch die Jahrtausende hindurch überdauert haben würde, wenn nicht das Wort: „durch Schaden wird man klug," seine Wahrheit an ihm bewiesen hätte! Die bösen Erfahrungen machten ihn gewitzt, sie rissen ihn aus dem Zustande seiner Tierheit heraus und führten ihn von einer Stufe der Kultur zur anderen. Hierdurch hat er eine Kulturhöhe erreicht, dass es heute gar manchen Leuten schwer fällt, von ihrem erhabenen Standpunkte aus noch ihre enge Zusammengehörigkeit mit der Allmutter zu erkennen. „Aber," schreibt Th. Waitz in Bestätigung des vorher Gesagten, „denken wir uns vom Menschen alles hinweg, was an ihm Wirkung der Kultur ist, so steht er da als blosses Produkt der Macht, die ihn ins Leben rief, am ersten demjenigen vergleichbar, der ohne Erziehung irgend welcher Art geblieben wäre, auf den weder Erfahrung noch Lehre oder Beispiel einen Einfluss geäussert und der deshalb weder dem Guten noch dem Bösen geneigt, beim Mangel aller Erkenntnis noch nicht einmal einen Unterschied zwischen beiden zu machen gelernt hätte. Das Erste, was an ihm charakteristisch für uns hervorträte, würde die sehr vollständige Abhängigkeit sein, in der er sich von seiner Naturumgebung befände: Der gesamte Inhalt, den sein inneres Leben zunächst gewönne, würde ein ziemlich reines Produkt dieser letzteren sein. Der Naturmensch wird zunächst nur das, wozu die Naturverhältnisse ihn machen, unter die er sich gestellt findet: wovon er sich nährt, das werden diese ihm darbieten, auf welche Weise und durch welche Mittel er seine Nahrung gewinnt, dazu

werden diese ihm Anleitung geben müssen; ob er Kleidung und sonstigen Schutz gegen äussere Schädlichkeiten bedarf, und wie er diesen Bedürfnissen abzuhelfen strebt, werden sie ihn lehren und die Erfindungen, die hierzu nötig sind, ihm an die Hand geben müssen: sie werden mit einem Wort seine ganze Lebenseinrichtung bestimmen." [1])

Das ewige Berühren mit den Erscheinungen der Natur musste zunächst ein Bekanntwerden mit ihnen herbeiführen. Diese Kenntnis stieg natürlich mit der Länge der Zeit. Doch dies war es nicht allein, was der Naturmensch in sich aufnahm; es musste auch ein Zeitpunkt eintreten, an dem er die Beobachtung machte, dass die Naturerscheinungen gewisse Folgen für ihn und für die übrige Natur mit sich brachten; er trat dadurch in das neue Stadium der Naturbeobachtung. Hiermit war ein bedeutender Schritt vorwärts in der Kultur gethan; denn nun erst war es dem Menschen möglich, sich eine erste dunkle Vorstellung seiner Abhängigkeit von den Naturkräften zu machen, und von nun an beginnt das Ringen des erwachten Geistes, sich durch geschickte Anpassung an die Erscheinungen der Natur in gewissem Sinne zu einer Art Herrschaft über dieselben emporzuarbeiten. Hier sind auch die feinsten ursprünglichen Wurzeln aller religiösen Vorstellungen und Gefühle zu suchen.

Diese durch Naturbeobachtung erweckte Geisteskraft „war es", sagt Wallace mit Lebhaftigkeit, „die seinem nackten, unbeschützten Körper eine Bekleidung gab, die ihn in den Stand setzte, sich gegen die bösen, wechselnden Einflüsse der Jahreszeiten zu schützen. Sie gab dem Menschen, der sich an Schnelligkeit nicht mit dem Hirsch und an Kraft nicht mit dem wilden Stier zu messen vermochte, Waffen, um beide zu fangen oder zu bezwingen. Diese wundervolle Fähigkeit lehrte dem Menschen, der sich nicht, wie die meisten Tiere, mit den Kräutern und Früchten zu begnügen verstand, die ihm die Natur freiwillig darbot, letztere zu seinem Nutzen zu beherrschen, damit sie ihm, so oft und wo es ihm gefiel, Nahrung gewährte." [2])

Wie viele Jahrtausende der soeben geschilderte Zustand gedauert haben mag, lässt sich auch nicht annähernd bestimmen;

---

[1]) Th. Waitz, „Anthropologie der Naturvölker". I. Bd. „Über die Einheit des Menschengeschlechtes und den Urzustand des Menschen". II. Aufl. Leipzig 1877. Fr. Fleischer, pg. 341.

[2]) Citiert bei Sir John Lubbock, „die vorgeschichtliche Zeit"; deutsch von A. Passow. Jena. Costenoble. 1874. Bd. II. pg. 288.

soviel aber ist sicher, dass der diese Entwicklungsstufe umfassende Zeitraum ein bedeutender ist.

Der Schatz des durch die anhaltenden Beobachtungen gewonnenen Wissens war erklärlicher Weise ein nicht geringer, und wir können wohl kaum glauben, dass ein jedes Individuum darauf angewiesen war, sämtliche Beobachtungen zu wiederholen. Wir müssen also annehmen, dass sich die durch Beobachtung gewonnenen Kenntnisse durch Tradition von Familie zu Familie, von Geschlecht zu Geschlecht forterbten, und, da wir in jene Zeit auch die Bildung der socialen Verbände zu verlegen haben, dass sie auf die gleiche Art Gemeingut ganzer Stämme wurden.

Nun könnte man vermuten, dass bei fortgesetzter Naturbeobachtung die Naturkenntnis dermassen schon damals gewachsen sei, dass an eine Erweiterung derselben kaum noch gedacht werden konnte. Die Geschichte lehrt aber, dass die Naturkenntnis alter Kulturvölker recht mangelhaft gewesen sei. Diese scheinbar mit unserer Darstellung in Widerspruch stehende Erscheinung haben wir uns jedoch folgendermassen sehr einfach zu erklären.

Durch das Auskunftsmittel der Tradition wurde der Selbstbeobachtungstrieb mehr und mehr abgeschwächt, es traten zu den alten Beobachtungen keine neuen, oder doch nur sehr wenige hinzu. Ja, was noch mehr zu einer allmählichen Verminderung naturhistorischer Kenntnisse beitrug: die Traditionen erhielten das Erworbene häufig mit einem gewissen minus an Thatsächlichem und einem nicht unbedeutenden plus an eigener Erfindung, und so entstanden die phantastischen und unrichtigen Naturvorstellungen der Alten. Die durch die wachsende Naturerkenntnis erworbenen Segnungen der Kultur blieben trotz des Verfalls der ersteren als zweckmässig bestehen.

So haben wir denn aus dem Bisherigen gesehen:

1. dass die ursprünglichste, die älteste aller Wissenschaften die Naturwissenschaft ist;
2. dass der Mensch nur durch die Erkenntnis der Natur zum Menschen geworden ist;
3. dass die erste Methode des naturwissenschaftlichen Unterrichtes die der Anschauung war und
4. dass mit dem Aufgeben dieser Methode ein Verfall der naturwissenschaftlichen Kenntnisse und damit wiederum ein Verwirren des klaren Erkenntnisses verbunden war.

Mit dem folgenden Abschnitt betreten wir den sicheren Boden der historischen Zeit.

II. Das Altertum.

Es würde für unsere Bedürfnisse zu weit gehen, wenn wir uns im Folgenden mit allen alten Kulturvölkern befassen wollten. Nehmen wir daher nur auf die beiden bedeutendsten derselben Rücksicht und begeben uns in jenes Land:

„wo die melodische Nachtigall ihr süss jammerndes Lied hinausklagt
ins grünende Hainthal,
wo weindunkel der Epheu rankt über nimmer betretenes Laub,“
(Sophokles)

ins Land der Künste und Wissenschaften.

In dem alten Hellas lebte ein Volk von hoher künstlerischer und wissenschaftlicher Begabung. Diesem Volke war es vorbehalten, den entscheidenden Schritt in den Naturwissenschaften zu thun, der es noch auf Jahrtausende die ganze gebildete Welt beherrschen liess, als jenes schöne Reich schon lange von dem Erdboden verschwunden war, den Schritt vom Naturbeobachter zum Naturforscher.

Die angehäuften ungeordneten Kenntnisse über Gegenstände der Natur befriedigten die Geister nicht mehr, man sah ein, dass der Zweck der Naturforschung ein höherer sei, als nur empirisches Material anzuhäufen. Man hatte im Zeitalter der Naturbeobachtung einzelne Naturerscheinungen studiert, nun ging man weiter und forschte nach dem Grunde derselben und nach dem Urgrunde aller Dinge. Um bedeutende Philosophen — wir nennen nur Thales, Anaximander, Anaximenes; Pythagoras; Heraklit; Xenophanes von Colophon und Parmenides; Empedokles, Anaxagoras und Demokritos; Platon und Aristoteles — scharten sich lernbegierige Jünglinge und bildeten mit ihren Meistern die berühmten philosophischen Schulen des Altertums. Auch hier würde es uns zu unserem Bedauern zu weit führen, wenn wir schildern wollten, wie sich die einzelnen philosophischen Schulen stets in direkten Gegensätzen zu einander bewegten, nur so viel sei bemerkt, dass schon im Altertum die materialistischen Schulen der Jonier, des Heraklit und des Demokrit die eigentlichen Pflanzstätten echter naturwissenschaftlicher Kenntnisse waren, während die idealistischen Schulen der Pythagoräer, Eleaten und die Platonisch-Aristotelische Richtung allmählich wieder die richtige Definition von Begriffen für ihre Hauptaufgabe

erklärten. „So wurde denn nicht mehr die Natur beobachtet, sondern Begriffe zergliedert, an die Stelle der Fachkenntnis die Wortweisheit gesetzt. Dieses Verfahren kam allerdings Disciplinen wie der Logik, der Ethik, der Metaphysik zu gute, aber in demselben Grade, als die Begriffsspintisiererei zunahm, trat die Naturforschung in den Hintergrund und ging endlich, man kann sagen, gänzlich unter.“ [1])

Es ist bekannt, wie allmählich die idealistische Schule vermöge ihrer grösseren Anpassungsfähigkeit an das Christentum — erklärte man doch den Sokrates für eine Art verkappten Christen — die Herrschaft erlangte und die materialistische Schule unterdrückte. Der Schaden, der den Naturwissenschaften und somit der ganzen civilisierten Menschheit dadurch erwuchs, ist unberechenbar. „Zwei Jahrtausende lang,“ sagt Schultze, „denkt und schliesst von nun an der Menschengeist vorzugsweise ontologisch, statt der Thatsachen gelten Begriffe, und die erdichtete Begriffswelt dringt so in Fleisch und Blut der Menschen ein, dass es erst der Riesenarbeit der Naturforscher von des Kopernikus Tagen an bis heute, und der kritischen Herkulesthaten der Philosophie von Bacon's Zeit bis in unsere Kantische Periode hinein bedurfte, um den Koloss mit thönernen Füssen zu stürzen. Und trotzdem Kant es für so einleuchtend hielt, dass, wenn ich mir hundert Thaler denke, ich sie deshalb noch nicht habe, und dass ein Kaufmann, wenn er auch den Zahlen in seinem Geschäftsbuche einige Nullen anhängt, seinen Vermögensstand dadurch um nichts verbessert, trotzdem giebt es auch jetzt noch ausgedehnte Gebiete des menschlichen Vorstellens, wo dies Verfahren für durchaus erfolgreich gilt und sanktioniert ist, jedes Antasten und Bezweifeln dieser Methode aber für ein Attentat auf die heiligsten Besitztümer der Menschheit verschrieen wird.“ [2])

Die Naturwissenschaften sanken wieder von der Höhe, die sie als philosophische Wissenschaften eingenommen hatten, zu einfach beobachtenden herab. In dieser Hinsicht weist nun das Altertum zwei Meister auf, welche für die deskriptive Naturforschung von grosser Bedeutung geworden sind, nämlich Aristoteles und dessen Schüler Theophrast.

Aristoteles (geb. zu Stagira, lebte von 384—322 v. Chr.) hinterliess mehrere naturwissenschaftliche Werke: „Naturgeschichte

---

[1]) Prof. Dr. Fritz Schultze, „Über das Verhältnis der griechischen Naturphilosophie zur modernen Naturwissenschaft“, im Kosmos, „Zeitschr. für die ges. Entwicklungslehre.“ Bd. II. (1878) pag. 404.

[2]) Ders. a. a. O. pag. 201.

der Tiere“ („historia animalium“), „Zeugung und Entwicklung der Tiere“ und „Von den Pflanzen“ („de plantis“). Letzteres Werk ist im Original verloren gegangen, jedoch in einer lateinischen Rückübersetzung aus dem Arabischen erhalten geblieben. Das Material zu seiner „Naturgeschichte“ sammelte er auf eigenen Reisen; zum grossen Teil erhielt er es aber durch seinen berühmten Schüler (Alexander den Grossen), der in allen eroberten Ländern für seinen Lehrer sammeln liess. Durch Einführung eines Systems ist Aristoteles der Begründer der wissenschaftlichen Zoologie geworden.

Sein System war ein natürliches und gründete sich auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Blut bei den Tieren. Er teilte danach die Tiere ein in:

I. blutführende Tiere = ἔναιμα. (Wirbeltiere);
1. lebendig gebärende Vierfüssler = ζωοτοκοῦντα ἐν αὐτοῖς (mammalia);
2. Vögel = ὄρνιθες;
3. eierlegende Vierfüssler = τετράποδα ἢ ἄποδα ᾠοτοκοῦντα (Reptilien);
4. Fische = ἰχθύες;

II. blutlose Tiere = ἄναιμα (Weichtiere);
5. Weichtiere = μαλάκια;
6. Weichschaltiere = μαλακόστρακα;
7. Kerftiere = ἔντομα;
8. Schaltiere = ὀστρακοδέρματα.

Muss dieses zoologische System des Aristoteles unsere Bewunderung in hohem Grade erregen, so sehen wir aus seinem System der Pflanzen, dass er nichts weniger als ein Botaniker war. Er teilte nämlich alle Pflanzen in drei Gruppen, in Bäume, Sträucher und Kräuter. Sein Wissen über Pflanzen war ein sehr kümmerliches; kaum eine Pflanze war ihm in allen ihren Teilen genau bekannt, vieles wusste er nur vom Hörensagen, nicht selten waren Mitteilungen von Kräuterhändlern die Quellen seines Wissens.[1]) Auch von seinem berühmten Schüler, Theophrastus, dem Vater der Botanik, haben wir nicht viel Besseres zu berichten. Er verfasste eine „Naturgeschichte“ und eine „Naturlehre der Pflanzen“. In letzterem Werk zählt er 400 Pflanzen auf, die in der Landwirtschaft, der Hauswirtschaft oder der Medicin von Bedeutung sind. Er giebt nur wenige und mangelhafte Beschrei-

---

[1]) Nach Dr. J. Sachs, Geschichte der Botanik vom 16. Jahrhundert bis 1810. München 1875. Oldenbourg. pg. 17.

bungen, so dass kaum eine Pflanze aus diesen wiedererkannt werden kann. Aus demselben Grunde wie bei Aristoteles finden sich auch in seinem Werke sehr viele falsche Beobachtungen. Alles dasjenige nun, was von jener Zeit an bis auf Christi Geburt in den Wissenschaften geleistet worden war, fasste Cajus Plinius Secundus, genannt der Aeltere († 79 n. Chr. bei Beobachtung des Vesuv-Ausbruches) in einem grossen Sammelwerke von 37 Büchern zusammen, dem er den Namen „historia naturalis“ gab. Aus dem oben Gesagten geht schon hervor, dass dieses Werk weit über den Rahmen unserer heutigen Naturgeschichte hinausgeht. Es ist ein riesiges Simmelsammelsurium von Auszügen aus nicht weniger als 2000 älteren Schriftstellern. Dass bei einer solchen Arbeit die Auszüge nicht gerade korrekt geworden sind, kann nicht Wunder nehmen. Und so finden wir denn auch in diesem Werke Wahres und Falsches in buntem Wechsel kritiklos aneinandergereiht. Plinius verwirft u. a die Systematik des Aristoteles und teilt dafür in sehr unwissenschaftlicher Weise die Tiere ein in Land-, Wasser- und Lufttiere und Insekten (Buch 8 bis 11). Buch 12 bis 27 handelt von den Pflanzen und den pflanzlichen Heilmitteln.

Gleichzeitig mit Plinius lebte der Grieche Dioskorides, der in seiner „materia medica“ (Heilmittellehre) gegen 800 Pflanzen nennt und etwa die Hälfte davon beschreibt. Diese Beschreibungen sind aber zum grossen Teil in hohem Grade ungenau und unzuverlässig. Nichtsdestoweniger blieb sein Werk neben denen des Theophrast durch das ganze Mittelalter bis zur Reformationszeit fast die einzige Quelle der Botaniker, die unendlich vielen Scharfsinn und noch viel mehr überflüssige Zeit darauf verwendeten, zu erkennen, welche in Deutschland wachsende Pflanze wohl dieser oder jener von Dioskorides erwähnte Name bedeuten könne. Bei der Beschreibung der Zaunwinde (convolvulus sepium) sagt z. B. Hieronymus Bock (Tragus), (geb. 1498 zu Heidersbach im Zweibrückischen, gest. 1554 in Hornbach als Prediger) „Mich will bedunken, diese blum mit ihr gantzen art sei ein wild geschlecht scammoniae Dioscoridis (doch onschädlich), welches Kraut Dioscorides auch colophoniam dactylion, apopleumenon, sanilum und colophonium nennet“ etc. („Kräuterbuch“. Strassburg 1560, pg. 299.) [1])

Es kann nicht der Zweck dieses kurzen Überblicks sein, noch tiefer auf das Altertum einzugehen. Ich beschränke mich

---

1) Sachs, a. a. O. pg. 30.

also nur noch darauf, zu erwähnen, dass mit dem sich ausbreitenden Christentum das Rückschreiten der Wissenschaften und der gesamten Volksbildung überhaupt Hand in Hand ging. Kaiser Michael II. ging sogar so weit, allen Schulunterricht als ganz überflüssig und schädlich gänzlich zu verbieten! Alle Forschung hörte auf, es trat eine lange Periode vollkommener Stagnation ein; nur hin und wieder schiesst aus dem Geistessumpfe einem Irrwisch gleich ein Kommentar zu einem älteren Schriftsteller auf. Ich werde hernach von dieser Periode ein weiteres zu reden haben.

Werfen wir nur noch einen Blick auf die Methode der Mitteilung gewonnener Kenntnisse im Altertume.

Auf zweierlei Art teilten die Alten der Mitwelt ihre Kenntnisse mit, durch Schrift und Wort. Durch die erstere sind wir in den Stand gesetzt, uns heute ein Bild von ihren damaligen Kenntnissen zu entwerfen. Durch das Wort wirkten sie auf ihre unmittelbaren Zuhörer. Hierbei hielten sie es nun sehr verschieden. Einige, wie z. B. Aristoteles, machten es fast schon ebenso, wie heutigen Tages unsere Professoren. Er lehrte zu Athen im Lykeion, unter den Schattengängen hin und her wandelnd. „Er hielt hier täglich zweimal Vorlesungen, in denen er des Morgens die schon gereifteren Schüler tiefer in die Wissenschaft und ihren Zusammenhang einführte, (akroamatische und esoterische Untersuchungen), und des Abends vor einer grösseren Anzahl von Zuhörern mehr gelegentlich über wissenschaftliche Gegenstände und vorzüglich über die auf allgemeine Bildung abzweckenden Wissenschaften sprach (exoterische Vorträge.“[1]) Wer wird hierbei nicht lebhaft an das privatim und publice Lesen unserer Professoren erinnert?

Die Methode seines Philosophierens war die analytische: vom Concreten ausgehend schreitet er rückwärts zu den letzten Gründen.

Anders stellt sich uns die Methode des Gassenphilosophen Sokrates dar. Er war der Erste, der mit Absicht die Methode der Induktion ausübte. „Wie man aus vielen Trauben den Wein presst, so induciert er aus den vielen Ansichten der Menschen die gemeinschaftlichen Urteile, d. h. nach seiner Theorie die Wahrheit heraus. Diese durch Induktion gewonnenen gemeinschaftlichen Urteile über eine Sache geben die richtige Erklärung derselben, d. h. den genauen Inbegriff aller ihrer Merkmale oder

---

[1]) Schmidt, „Geschichte der Pädagogik“. Bd. I. pg. 325. 3. Aufl. 1873.

die richtige Definition. Theorie und Praxis der Definition zuerst vor Augen gestellt zu haben, verdankt die Logik dem Sokrates. Um die richtige Definition auf induktivem Wege zu finden, bedient sich Sokrates des Ausfragens, welches er künstlerisch zu handhaben versteht, dass die Unterredung nicht als planlose Plauderei in der Irre abschweift, sondern als technisch-methodisches Mittel zur schrittweisen Annäherung an die erstrebte Wahrheit dient. Dieser methodische Wechsel des Ausfragens und Antwortens, durch den die unrichtige Meinung allmählich von ihren Schlacken geläutert wird, bis endlich der Silberblick der wahren Definition erscheint, ist das Charakteristische der katechetischen oder sokratischen Methode, als deren grosser Lehrer und Meister Sokrates dasteht, und die zumal für die Pädagogik von unberechenbarer Wichtigkeit geworden ist.“ [1])

Die beiden angeführten Philosophen dürften für die Methode des Unterrichtes typisch sein, so dass wir uns weiterer Beispiele füglich enthalten können. Es bleibt uns nun nichts mehr zu thun übrig, als einen letzten wehmütigen Abschiedsblick auf die antike Wissenschaft und Forschung zu werfen und uns dann mutig dem sich durch ein Jahrtausend hindurchziehenden Geistessumpfe des Mittelalters zuzuwenden.

Wenn wir im folgenden hin und wieder vielleicht etwas abschweifen werden, so bitten wir den Leser schon im voraus um Verzeihung; es geschieht nur, um die eine oder andere landläufige aber falsche Anschauung zu berichtigen und dadurch über das gelehrte Wesen oder Unwesen einer bestimmten als Kulturträger vergötterten Art von Menschen das rechte Licht zu verbreiten.

III. Die Naturwissenschaften im Mittelalter.

Das Charakteristikum des Mittelalters ist das Christentum. Nie hat es in so üppiger Blüte gestanden, und nie wird es wieder in solcher Blüte stehen, als zu jener Zeit. Aber es waren schwere Kämpfe gewesen, durch welche es erst zu jenem Glanze aufsteigen konnte; das Heidentum musste mit Gewalt unterdrückt werden. Dass es bei diesem Kampfe auch von Seiten des Christentums

---

[1]) Prof. Dr. Fritz Schultze, a. a. O. pg. 402.

nicht immer am saubersten zuging, wer wollte sich darüber wundern?

Das Christentum wollte das Heidentum überwinden, vernichten und — schüttete das Kind mit dem Bade aus. Es warf sich mit ungezügelter Wut auf die heidnischen Wissenschaften, auf die heidnischen Schriften und suchte auch diese zu zerstören. Leider gelang dies bei nur gar zu vielen Schriften. So wurde freilich das Heidentum überwunden, aber die Wissenschaft hörte ebenfalls auf.

Ich weiss nur zu gut, welch hohes Jubellied den mönchischen Kulturbestrebungen gewöhnlich geblasen wird, ich weiss nur zu gut, wie man leider bestrebt ist, über die Bedeutung der Mönche und des Klerus überhaupt das Volk zu täuschen. Sie haben die Klöster gegründet, und diese sollen die Pflanzstätten der Wissenschaften gewesen sein; sie sollen Wälder urbar und dadurch ganze Volksstämme der Kultur zugänglich gemacht haben und dergleichen mehr. Wohl haben die Mönche Klöster gegründet, aber was sie in denselben trieben, war theologischer Wust, scholastische Spitzfindigkeit, lächerliche Heiligenhistörchenmacherei. (I) [1]. Nur hin und wieder war eine seltene Ausnahme zu verzeichnen, und diese erhob sich noch nicht bis zur gewöhnlichsten Mittelmässigkeit des klassischen Altertums und begnügte sich mit ärmlichen und falschen Kommentationen. Ja nicht einmal die altklassische Litteratur wurde in Ehren gehalten. Hören wir, was ein bedeutender Kulturhistoriker (G. Fr. Kolb) über jene „Träger der Kultur“ zu sagen hat. „Auf dem Chalcedonischen Konzil sassen 40 Bischöfe, die weder zu lesen noch zu schreiben verstanden. In derselben Zeit, in welcher in der Schweiz die vielen Minnesänger lebten, in St. Gallen namentlich der bekannte Walther von der Vogelweide, konnte Abt Conrad in dem berühmten Stift St. Gallen mit seinem ganzen Kapitel nicht schreiben; ebensowenig verstand es sein Nachfolger Rumo. Wie wenig Wert auf die Erhaltung von Werken des klassischen Altertums gelegt wurde, zeigt, dass Abt Lupus von Ferrières 855 den Papst um eine Abschrift von Cicero's „Redner“ und Quintilianus' „Institutionen“ bat, weil in ganz Frankreich eine vollständige Abschrift davon nicht zu finden sei.“ Das Kloster Fontevrault verkaufte eine vollständige Livius-Abschrift an einen Krämer,

---

[1]) Die eingeklammerten römischen Ziffern (I, II. etc.) verweisen auf die gleichbezeichneten ergänzenden Anmerkungen im Anhang. Der Leser wolle dieselben freundlichst gleich nachlesen.

von dem sie ein Schneider erstand, der Ballons daraus verfertigte. Als Petrarka in Lüttich Cicero's Reden auffand, konnte er in keinem von allen Klöstern auch nur einen Tropfen Tinte zum Abschreiben auftreiben. Vielfach wurden die wertvollen alten Handschriften durch die Mönche vom Pergament abgekratzt, um hernach auf dasselbe ihre albernen Heiligenhistörchen schreiben zu können. In Corvey z. B. wurde auf diese Weise ein vollständiger Tacitus vernichtet, in Fulda ein Trogus Pompejus etc. etc. In der vaticanischen Bibliothek befinden sich viele Manuskripte auf solch abgekratztem Pergament."

Aber noch mehr; das Wissen sollte überhaupt nicht mehr geduldet werden. Auf den Kirchenversammlungen zu Tours 1163 und zu Paris 1209 und 1231 wurde vom Papst Gregor IX. den Mönchen „das sündhafte Lesen physikalischer Schriften" bei Strafe verboten. Dieses Verbot betraf besonders des Aristoteles Schriften. 1139 wurde den Mönchen auf dem lateranischen Konzil durch Innocenz II. die Ausübung der Medicin untersagt; 1294 untersagte Bonifaz VIII. jede anatomische Lection, 1317 Johann XXII. durch die Bulle „spondet pariter" das Studium der Chemie etc.

Ja nicht einmal das Urbarmachen des Bodens kann man den Mönchen rechtmässig zuschreiben. Überall, wo Klöster angelegt wurden, war die Gegend nicht mehr unkultiviert, und die Mönche wussten fast überall gleich bei der Gründung in den Besitz grosser, bereits angebauter Ländereien zu gelangen: Ritter von Lang hat von mehr als 200 Klöstern den Ursprung untersucht und versichert, dass man auch nicht von einem einzigen derselben mit Grund behaupten könne, von ihm sei die erste Kultur des Bodens, auf dem es stehe, ausgegangen. Nach Kolb lässt sich von allen Klöstern im Umfange der heutigen bayrischen Pfalz dasselbe nachweisen.

Doch wozu noch mehr Material an dieser Stelle zusammentragen? Wer sich dafür interessiert, dem ist das Werk von Kolb[1]) sehr zu empfehlen.

Die Wissenschaft war also sozusagen durch Konzilbeschlüsse und päpstliche Bullen aus den Klöstern (ihren „Pflegstätten" !) vertrieben und suchte nun ein Unterkommen bei den Laien. Doch dass sie sich auch hier nicht allzu breit machen konnte, dafür sorgten religiöser Fanatismus und theologische Unduldsamkeit gepaart mit Herrschsucht. Überall flammten „in majorem Dei

---

1) G. F. Kolb „Kulturgeschichte der Menschheit". 2 Bd. Leipzig. Arthur Felix. 2 Aufl. 1873.

gloriam“ Holzstösse auf, die edelsten Denker des Zeitalters verzehrend, und dass ganz besonders der ketzerischen Philosophie und der erzketzerischen Naturwissenschaft der Prozess gemacht wurde, ist nach allem Vorhergesagten nur selbstverständlich. (II.)

Zwar sucht Zöckler in seinem Werk „Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft“ [1]) den oft angezweifelten Sinn der Kirchenväter für die Naturwissenschaften zu beweisen, indem er mit peinlicher Sorgfalt alle nur irgendwie auf die Natur Bezug habenden Stellen aus ihren Schriften Revue passieren lässt, aber jeder nur halbwegs Unparteiische wird aus allen diesen Citaten sich absolut nicht für die Kirchenväter entscheiden können. Dies fühlt Zöckler auch recht gut und sucht nun als neues Auskunftsmittel zur Ehrenerklärung den Satz hervor: „blind für die Schönheit der Natur waren sie nicht“, und das sucht er dadurch zu begründen, dass „sowohl die harmonische Wunderfülle und majestätische Schönheit der Naturordnung im Ganzen, als die Lieblichkeit einzelner Naturscenen in zahlreichen Aussprüchen von ihnen gefeiert worden sind“. Nun, das wäre auch noch schöner, in der Natur wohnen und ganz blind gegen dieselbe zu sein! Aber erstens sind die naturschildernden Stellen bei den Kirchenvätern doch verhältnismässig verzweifelt rar, dann aber auch zeugen sie nicht etwa von aussergewöhnlich eingehender Naturbetrachtung. Was schildern sie? die Pracht des Sternhimmels, die Majestät des Meeres, das Idyllische eines ländlichen Aufenthaltes und dergl. mehr, für welche Schilderungen man anderen Leuten wahrlich noch keinen grossen Natursinn zusprechen würde. Die wirklich wissenschaftsfeindlichen Aussprüche eines Augustin und anderer sucht er durch allerlei Redekünste zu bemänteln und ihrer Schärfe zu berauben.[2]) Nun, Theologen mag Herr Zöckler damit wohl täuschen, uns aber nicht!

Sogar die asketischen Mönche sollen und müssen durchaus Naturfreunde gewesen sein. „Was sie dem menschlichen Verkehr zu entweichen trieb, war eher ein leidenschaftlich starker Zug zur Natur hin, als feindliches Verhalten gegen sie.“ (!)[3]) Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, uns weiter über die Beweggründe zur Weltflucht jener Asketen einzulassen; dass die Zöckler’sche Erklärung aber unter allen die am wenigsten wahrscheinliche ist, darüber wird bei nicht theologisch Interessierten wohl kein Zweifel

---

[1]) Gütersloh 1877–1879. Bertelsmann I. Bd. pg. 83 ff.

[2]) a. a. O. I. pg. 88 ff.

[3]) a. a. O. I. pg. 90.

walten. Überhaupt ist der ganze Abschnitt „Naturgefühl und Naturbeschreibung bei den Kirchenvätern" [1]) das Muster einer Vergewaltigung objektiven Denkens und Forschens. (III.)

Einen kleinen Einblick in die kirchenväterliche naturwissenschaftliche Weisheit gestatten uns die „Hexaëmeron-Homilieen" Basilius des Grossen. Die Klassification z. B. der Wassertiere, auf die er bei Behandlung des 5. Schöpfungstages zu sprechen kommt, ist höchst unvollkommen; Fische, Kruster, Reptilien, Robben, Wale und Weichtiere werden wirr durcheinandergemischt. Dem Papageifisch (σκάρος) wird die Eigenschaft des Wiederkäuens beigelegt, auch erzählt er von Walfischen, die an Grösse „den grössten Bergen gleichkommen".

Nur ein Mönchsorden, der der Benediktiner, machte von dem allgemeinen Treiben eine rühmliche Ausnahme. Sein Ziel war, eine gewisse, wenn auch theologische, Bildung zu erstreben. Zu diesem Zweck wurden in den Klöstern Schulen errichtet, in denen lernbegierige Knaben, besonders aus vornehmen und reichen Familien, einen für jene Zeit vorzüglichen Unterricht empfingen. Eine der ausgezeichnetsten Klosterschulen war die zu Fulda, besonders unter der Leitung des berühmten Lehrers Rhabanus Maurus (geb. 776 gest. 856).

Ob Naturwissenschaften in den Klosterschulen getrieben wurden, ist nicht bekannt, doch scheint mir dies wenig wahrscheinlich. Prof. Fellner sagt: „dass die naturwissenschaftlichen Fächer in der Fuldaer Klosterschule unter Rhabanus Maurus betrieben wurden, ist zwar nicht erwiesen, aber auch nicht widerlegt (aber doch wohl unwahrscheinlich! Verf.); dass sie aber von jenen, die zum Mönchsstande und spec. zum Lehrerstande herangebildet wurden, nicht ganz beiseite gesetzt wurden, ist mehr als wahrscheinlich, indem Rhabanus, der allgemeinen Bildung, die Profankenntnisse, als eine Vorstufe zum Studium der Theologie selbst erachtet hat." [2])

Sei dem, wie ihm wolle! Soviel steht fest, dass einige Mönche — Benediktiner — zu jener Zeit sich noch mit dem Studium alter naturwissenschaftlicher Schriftsteller — jedoch nicht der Natur selber! — befassten, und Prof. Fellner hat sich ein grosses Verdienst erworben, dass er uns durch Herausgabe des

---

[1]) a. a. O. I. pg. 83—93.

[2]) cf. „Compendium der Naturwissenschaften an der Klosterschule zu Fulda im IX. Jahrhundert" von Stephan Fellner, Benediktiner des Stiftes Schotten in Wien. Professor. Berlin. Grieben. pg. 9 f.

vorhin citierten Werkes („Compendium“) einen klaren Einblick in den Stand der Naturwissenschaften im IX. Jahrhundert thun lässt. Da ein kurzer Blick auf den damaligen Stand der Naturwissenschaften von Interesse ist, so werde ich der folgenden Schilderung das Fellner'sche Werk zugrundelegen, für Genaueres auf die hochinteressante Schrift selbst verweisend.

Das „Kompendium der Naturwissenschaften“ ist ein Abdruck der naturwissenschaftlichen Bände aus dem 22bändigen Sammelwerke des Rhaban „de universo“. Als älteres Quellenwerk hat ihm des Isidor von Sevilla (lebte im 7. Jahrhundert) Realencyklopädie „libri origium seu etymologiarium“ in 20 Bänden und desselben „de natura rerum“ gedient; Isidor wiederum hatte aus antiken Quellen geschöpft. (IV.)

Charakteristisch für den damaligen Stand unserer Wissenschaft ist es schon, dass das Werk in Buch I—V handelt von der Trinität und den Engeln, den Patriarchen und Propheten, von Männern und Frauen des alten Testamentes, von den Personen des neuen Bundes, von den Märtyrern, der Kirche und Synagoge, Religion und Glauben, Häresie und Schisma, von kirchlichen Dogmen, Sakramenten, Exorcismen und dergl. mehr. Die Naturwissenschaften speciell behandeln 8 Bände, von denen sich vier auf biologische Verhältnisse beziehen. Diese handeln vom Menschen und seinen Teilen (Bd. 6), Lebensalter, Nachkommenschaft, Verwandtschaft, Ehe, Tod, Missgeburt, Tiere (Bd. 7), über die Tiere (Bd. 8), Feldbau und Pflanzen (Bd. 19).

Eigentümlich ist die von Rhaban aufgestellte Systematik. Sie möge sowohl für Tiere als für Pflanzen hier Platz finden.

Die Tiere (zerfallen in acht Klassen).

I. Quadrupedia.

A. Pecora sub cura hominis (Tiere unter menschlicher Obhut).
  I. Pecudes (Nährtiere).
  II. Jumenta.

B. Pecora non sub cura hominis (freilebende, grestia oder fera).

II. Bestiae (wilde Tiere).

III. Minuta animalia (kleine Tiere).

IV. Serpentes.

A. Fusslose Schlangen.
- a. Aspides.
- b. Serpentes.

B. Vierfüssige Schlangen oder Reptilien.
C. Vielfüssige Schlangen.
D. Fliegende Schlangen.

V. Vermes (Würmer).[1]
- a. Fleischwürmer (Parasiten).
- b. Luftwürmer.
- c. Wasserwürmer.
- d. Erdwürmer.
- e. Laubwürmer.
- f. Holzwürmer.
- g. Kleiderwürmer.

VI. Pisces (Fische).

A. Ranae.
B. Amphibia.
C. Pisces.
D. Lolligines.
E. Conchae.
- a. Fusslose.
- b. Mit Füssen.

F. Spongiae.

VII. Aves (Vögel).

VIII. Minuta volatilia (kleine fliegende Tiere).

A. Apes.
B. Scarabaei.
C. Blattae.
D. Papiliones.
E. Cicadae.
F. Muscae.
G. Noch andere (z. B. locusta, culex; tabemus, bibio etc.)

Die Pflanzen (zerfallen in sechs Klassen).

I. Arbores (Bäume).
1. Arbores (gemeine Bäume).
2. Arbores aromaticae (würzige Bäume).

II. Herbae aromaticae sive communes (würzige und gemeine Kräuter).

[1]) Hierunter sind teils echte Würmer, teils Insektenlarven aufgezählt.

III. Vites (Reben).
IV. Leguminia (Hülsenfrüchte).
V. Frumenta (Feldfrüchte).
VI. Olera (Küchenkräuter).
1. Olera (gemeine Küchenkräuter).
2. Olera odorata (Ruchkräuter).

Man vergleiche dieses System mit dem des Aristoteles, und es wird der bedeutende Rückschritt klar zu Tage treten.

Schon vorhin wurde erwähnt, dass Rhaban und andere Mönche wohl über Natur schrieben, aber nicht die Natur, sondern alte Werke studierten und aus diesen Auszüge machten. Und ihre Hände waren in der Auswahl nicht gerade sehr glücklich. Mit Vorliebe griffen die an Wunder gewöhnten Mönche auch nach wundersamen Histörlein und nahmen diese gewohnheitsgemäss auf Treu und Glauben hin. Auch was der Volksmund an fabelhaften Sachen zu erzählen wusste, wurde treulich gebucht. Mögen einige Proben dieser ergötzlichen Naturgeschichtsschreibung aus Rhaban's Werk hier folgen.

Das Chamäleon.

„Das Chamäleon hat seinen Namen daher, weil es sowohl dem Kamele als auch dem Löwen ähnlich ist. (!) Die Haut ist bunt durch weisse Fleck, wie die des Pferdes. Eigentümlich ist aber die Fähigkeit, dass das Chamäleon seine Körperfarbe sehr leicht ändert, entsprechend jenen Farben, die es sieht, was alle anderen Tiere nicht vermögen.“

Ursus. Bär.

„Der Bär bringt nur unförmliche Frühgeburten, eigentlich nur einen Fleischklumpen zur Welt; denn am 30. Tage nach dem Empfängnis schon wirft sein Weibchen die Jungen. Dieses ungeschlachtete Junge formt erst die Mutter durch Lecken. Daher das Sprichwort: „sic format lingua foetum, cum protulit ursa!“ Der Bär wird aus diesem Grunde ursus genannt, quasi orsus, weil er mit dem Munde (os) erst sein Junges formt. Der Kopf des Bären ist schwach, seine Hauptstärke liegt in den Armen und Lenden, daher richtet er sich zuweilen auch gerade auf.“

Basiliscus.

„Der Basilisk ist der König der Schlangen (*βασιλεύς*), daher wird er auch regulus genannt. Wenn die Schlangen ihn sehen, fliehen sie sogleich. Er tötet durch seinen Atem, ja durch einen Blick den Menschen. Kein Vogel entgeht diesem Basiliskenblick.

Ist er auch noch so ferne, er wird durch den Atem des Basilisken verbrannt und dann gefressen. Nur der Marder überwindet ihn, daher trägt man einen solchen in jene Höhle, wo sich der Basilisk verbirgt; dieser flieht vor jenem, jener aber verfolgt und tötet ihn. Denn der Schöpfer hat nichts ohne Gegenmittel geschaffen. Der Basilisk ist $^1/_2$ Fuss lang und mit weissen Flecken gezeichnet."

Vipera.

„Die Viper, vipera genannt (quia vi pariat), weil sie gewaltsam gebärt. Denn die Jungen brechen, wenn die Zeit der Geburt naht, mit Gewalt aus der Mutter aus, indem sie die Seiten des Bauches zernagen, nicht harrend der natürlichen Lösung und die eigene Mutter verderbend. Die Begattung der Viper geschieht auf folgende Weise: das Männchen steckt seinen Kopf in den Rachen des Weibchens und entleert durch seinen Mund den Samen. Durch die dadurch bewirkte Wollust wird das Weibchen in solche Raserei versetzt, dass es den in ihrem Rachen befindlichen Kopf des Männchens abbeisst. Somit gehen beide zu Grunde, das Männchen bei der Begattung, das Weibchen, wenn es gebiert. Aus der Viper macht man Pillen, welche die Griechen theriak (*ϑηριακόν*) nennen."

Ibis.

„Der Ibis, ebenfalls ein Vogel des Nil, purgiert sich selbst, indem er mittelst des Schnabels Wasser in den After giesst. Er nährt sich von Schlangen und trägt von dieser ihm liebsten Speise auch seinem Neste zu."

Piper. Pfeffer.

„Piperis, der Pfeffer, gehört unter die aromatischen Bäume, er gedeiht in Indien an den östlichen Abhängen des Kaukasus. Seine Blätter sind denen des juniperus (j. communis) ähnlich. Die Pfefferwälder werden von Schlangen bewacht. Aber die Bewohner jener Gegenden zünden die Bestände an, sobald die Früchte reif sind; dadurch werden einerseits die Schlangen vertrieben, andererseits wird durch dieses Feuer der schwarze Pfeffer hergestellt. Denn der Pfeffer ist von Natur weiss. Der noch unreife Pfeffer heisst piper longum, der vom Feuer unversehrt gebliebene p. album, der durch das Feuer schwarz, runzelig und rauh gewordene p. nigrum. Alten und frischen Pfeffer unterscheidet man durch sein Gewicht; der alte ist nämlich leichter, als der frische.

Übrigens muss man sich vor dem Betrug der Kaufleute hüten, denn sie pflegen den alten Pfeffer mit Silberschaum und Blei zu versetzen, um so sein Gewicht zu erhöhen."

Diese Proben mögen genügen.

Auch die vielgerühmten naturhistorischen Kenntnisse des Albertus Magnus (1193—1280) beschränken sich auf eine eingehendere Vertrautheit mit den Werken des Aristoteles und auf die Fähigkeit, dieselben zu kommentieren (V).

Geradezu haarsträubend ist aber die mittelalterliche Naturphilosophie, wie sie uns in Georgios Gemistos Plethon (1355—1450) entgegentritt. Er unterscheidet drei Daseinsstufen; 1. überhimmlische Götter, 2. innerhimmlische Götter, 3. sterbliche Wesen; die niedere Gruppe geht immer aus der höheren hervor. Auf die Frage, wie die irdischen Wesen entstanden wären, giebt er folgende, gewiss nicht klarer zu wünschende Antwort: „dadurch, dass diese Planeten (besonders also Sonne und Mond) in ihrem Umherschweifen und Laufe den Wesen, auf welche sie einwirken, sich bald nähern, sich bald von ihnen entfernen, entstehen eben diese sterblichen Wesen, welche Geschöpfe jener Planeten sind.[1])"

So leid es mir thut, muss ich doch auf die Wiedergabe der absonderlichen, ja geradezu spasshaften Argumentationen des Plethon für diese Behauptung absehen, ich würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen. Wer dieselben kennen zu lernen wünscht — und sie sind es wirklich wert, dass man sie kennen lernt — den verweise ich auf die citierte Schultze'sche Arbeit im Kosmos Band 5 von 1879.

Ein glänzendes Meteor am mitternächtigen Himmel mittelalterlicher Geistesbefangenheit ist Rogerus Baco (geb. 1224 zu Ilchester, gest. 1294). Er ist eine Vorwegnahme des berühmten Franz Baco von Verulam; denn er stimmt in den vorzüglichsten Lehren mit diesem grossen Realisten überein.

Sein Hauptwerk führt den Titel „de utilitate scientiarum" (über den Nutzen der Wissenschaften) oder „de emendandis scientiis" (über die Verbesserung der Wissenschaften). Während durch das ganze Mittelalter die Theologie als Göttin angebetet wurde, hebt Rogerus Baco kühn die Natur auf den Thron. Er wünscht, durch sein Werk die scientia experimentalis zu begründen, die ja während des ganzen Mittelalters gänzlich unbekannt war (mit Ausnahme in der Alchemie). In diesem Streben

---

1) cf. Fritz Schultze, „die Naturwissenschaft im Mittelalter". „Kosmos" Bd. 5. pg. 4.

gleicht er seinem Nachfolger Franz Baco von Verulam, der ebenfalls die ars experimentalis zu begründen suchte. In der Praxis aber übertraf der erste den zweiten Baco um ein Bedeutendes; denn er experimentierte äusserst geschickt und mit Erfolg, so dass er wertvolle Entdeckungen machte [1]), während letzterer nur ein Laie blieb. Durch seine Erfolge kam Rogerus natürlich in den Geruch eines Hexenmeisters. Der Lohn dafür, dass er sein ca. 2000 Pfund betragendes Vermögen der Wissenschaft geopfert hatte, war, dass ihm zunächst als Franziskaner das Niederschreiben seiner „teuflischen Künste“ untersagt wurde. Als er dies Verbot brach, wurde er mit mehrjähriger Kerkerhaft bestraft; für Fortsetzung seiner Bestrebungen erhielt er als ausserordentliche Belohnung ein zehnjähriges Exil zudiktiert, und als er endlich wieder in den Verdacht eines Magiers kam, musste er fast den ganzen Rest seines Lebens in strenger Kerkerhaft zubringen.

O gute alte Zeit, da die Nächstenliebe auf dem Throne sass!

Aber, wie schon gesagt, Rogerus Baco ist einem Meteor zu vergleichen, das nur kurze Zeit hell strahlt und dann in die Nacht der Vergessenheit sinkt. Nachdem unsere Augen durch seine hellen Gedankenblitze fast geblendet sind, empfinden wir die darauf folgende Geistesfinsternis nur um so schmerzhafter, drei Jahrhunderte hindurch konnte sich nun wieder der krasseste Aberglaube breitmachen. Die Schattenpflanzen Alchemie, Astrologie, Nekromantie und Chiromantie verbunden mit grauenvollen Hexenprozessen und qualvollen Marterungen Unschuldiger, wucherten wie noch nie.

Auch die Reformatoren Luther und Melanchthon schafften keine Änderung. Melanchthon, der in Wittenberg eine Zeit lang Physik las, verfasste ein Lehrbuch der Physik, d. h. er machte einen Auszug aus dem Aristoteles und stellte die Naturwissenschaften als rechter Theologe selbstverständlich unter die strenge Kontrolle der Theologie; auch als eine ancilla ecclesiae wusste er sie zu benutzen. Alchemie und Astrologie standen bei ihm als „exakte Wissenschaften“ in hohem Ansehen. Nicht besser war Luther. Jedermann weiss ja, wie sehr der grosse Reformator dem „Hexenspuk“ zugänglich war, so dass er in einer um seinen Kopf summenden Fliege den leibhaftigen Gottseibeiuns erkennen zu müssen glaubte und nach ihr den berühmten Wurf mit dem

---

[1]) So kannte er z. B. schon eine schiesspulverartige salpetrige Substanz, die unter starkem Krachen explodierte etc.

Tintenfass that. Mit der fortschreitenden Naturforschung lebte er auf sehr gespanntem Fuss. Über die Lehre seines grossen Zeitgenossen Kopernikus lässt er sich in seinen „Tischreden" also vernehmen: „Es ward gedacht eines neuen Astrologi, der wollte beweisen, dass die Erde bewegt würde und umginge, nicht der Himmel oder das Firmament, Sonne und Mond, gleich als wenn einer in einem Wagen oder in einem Schiff sitzt und bewegt wird meynete, er sässe still und ruhete, das Erdreich aber und die Bäume gingen und bewegten sich. Aber es gehet jetzt also: wer da will klug sein, der muss ihm etwas Eigenes machen, das muss das Allerbeste sein, wie er's machet. Der Narr will die ganze Kunst Astronomiae umkehren. Aber wie die heilige Schrift anzeigt (!), so hiess Josua die Sonne still stehen und nicht das Erdreich."[1]) Also Kopernikus ist kurzweg ein Narr, weil er anderer Meinung als Josua ist!

Zwar teilt Raumer in seiner „Geschichte der Pädagogik"[2]) eine Stelle aus Luthers „Tischreden" mit, welche fast glauben machen könnte, Luther selbst habe der Naturbeobachtung und deren Pflege ein warmes Interesse entgegengebracht. Es handelt sich aber an dieser Stelle darum, den Erasmus zu verkleinern und sich selbst etwas zu beräuchern, und diese Absicht ruft in jedem vorurteilslosen Leser jenes Ausspruches mehr als blosses Misstrauen hervor. Auch ist die ganze Betrachtungsweise vollständig biblisch, der Natur nicht entsprechend. Aus diesen Gründen unterlasse ich es, die Stelle hierher zu setzen (VI.).

Wir haben uns fast schon zu lange bei den Reformatoren aufgehalten; eilen wir daher weiter.

So traurig auch die geschilderte Zeit für die Naturforschung war, eine wie dicke Eisschicht sie auch über die Geister auszubreiten sich bestrebte: „es muss doch Frühling werden!" und es wurde Frühling.

Von England kam das neue Licht, das mit der Kraft seiner Strahlen das mittelalterliche Dunkel durchleuchtete, die starre Eisdecke des Dogmatismus zerbrach und dem freigewordenen Geiste die nötige Wärme zur Entwicklung der auszustreuenden köstlichen Samenkörner verlieh. Dieses Licht, welches eigentlich die Wissenschaft erst begründete, war Franz Baco von Verulam (geb. 1561 zu London, gest. 1626 zu Highgate).

---

[1]) Luther „Tischreden". Walch'sche Ausgabe von 1743 pag. 2260, citiert nach Kolb. a. a. O. II. pag. 670.

[2]) Bd. I. pg. 173. 3 Aufl.

Er ist durch seine Schrift: „Novum Organon“ der Begründer der modernen Naturwissenschaft geworden.

Während bis zu seiner Zeit alle Naturwissenschaft in einer mehr oder minder genauen Kenntnis der Schriften des Aristoteles, Theophrast, Dioskorides und Plinius bestand, eigene Beobachtung jedoch völlig ausgeschlossen war, während also bisher die alten Schriftsteller als unumschränkte Herrscher auf dem Throne sassen, brach er die Macht und das Ansehen derselben und hob als Herrscherin für die Zukunft die eigene Beobachtung auf den Schild. „Spes una in inductione vera“ (nov. org. pg. 14) lautet die Parole.

Das Grundprinzip der gesamten Baconischen Philosophie ist „Entdeckung der Naturgesetze durch methodische Erfahrung zum Zweck ihrer Anwendung in Gestalt von Erfindungen zur Beherrschung der Natur.“ [1])

Wenn wir uns speciell zu Baco's Bedeutung für die Naturwissenschaften wenden, so finden wir, dass er als das Ziel wirklicher Naturwissenschaft nicht bloss die Beschreibung der Natur ansieht — wie ja leider heutigen Tages noch so manche sog. „exakte“ Forscher thun — sondern vielmehr die Erklärung der Naturerscheinungen durch Auffindung der ihnen zu Grunde liegenden Naturgesetze. Selbstsehen, Selbstbeobachtung und Selbstdenken, das waren die drei Grundpfeiler Baconischer Naturforschung. „Nicht Wortweisheit, sondern Fachkenntnis, nicht Worte hören, sondern Dinge sehen, das ist Baco's Gesetz, wodurch ein gewaltiger Dornenwald von traditionell gewordenen Truggebegriffen, die der einseitigen Verwendung der Sprache entstammen, zerstört und der Anschauungsunterricht begründet wird, dieses Schiboleth heutiger Pädagogik für alle Unterrichtsanstalten, von der Volksschule bis hin zur Hochschule.“ [2])

Trefflich charakterisiert Baco das Streben der damaligen Naturforscher im Gegensatz zu seinen Bemühungen in folgender Stelle: „Es ist wahrlich von geringem Nutzen, dass man alle die zahlreichen Varietäten der Iris oder Tulpen oder Muscheln oder Hunde oder Falken im Gedächtnis habe und kenne. Denn diese sind nichts anderes, als leichte Spiele der Natur, die nur eine individuelle Bedeutung haben. Man hat mit ihnen eine ausgesuchte Kenntnis von Einzeldingen, aber wissenschaftliche Erkenntnis nur im allergeringsten Masse. Gerade mit solchem Tand

---

[1]) Fr. Schultze „Über Baco von Verulam“. Kosmos Bd. IV. pg. 85.

[2]) Fr. Schultze a. a. O. pg. 89 f.

brüstet sich aber die gewöhnliche Naturgeschichte. Wenn dieselbe dadurch ihrem Wesen untreu geworden und entartet ist und mit höchst überflüssigen Dingen Luxus getrieben hat, so hat sie dagegen grosse und wichtige Gebiete entweder gänzlich übersehen oder wenigstens mit leichtfertiger Nachlässigkeit behandelt. Mit ihrer ganzen Art der Forschung und Zusammenhäufung von Material zeigt sie sich keineswegs für das Ziel geeignet, welches wir meinen: für die Begründung wahrer Naturerkenntnis.“ [1])

Dasjenige, was Baco für unablässig notwendig zur Begründung wahrer Naturwissenschaft erachtet, ist — die Hypothese. Der Hypothese liegt die Idee der inneren Verwandtschaft der Naturkörper zu Grunde, welche wiederum auf die Einheit der Natur hinweist. Wir finden also bei Baco schon diejenigen Forderungen gestellt, welche in der Gegenwart von fast allen bedeutenden Forschern anerkannt werden.

Schliessen wir unsere Betrachtung Baco's mit einem summarischen Urteil ab. Seine Bedeutung für die Wissenschaft ist nach Ludw. Feuerbach die, „dass er namentlich die Naturwissenschaft auf Erfahrung gründete, somit an die Stelle der früheren phantastischen oder scholastischen Betrachtungsweise der Natur eine objektive, rein physikalische Anschauung derselben setzte .... es war das wesentliche Ziel, Objekt und Interesse seines Geistes, eine mittelst der Erfahrung aus der Quelle der Natur selbst geschöpfte, durch keine fremden, seien sie nun logische, theologische oder mathematische Ingredienzien, getrübte Naturwissenschaft.“ [2]) (VII).

IV. Comenius und seine Zeitgenossen.

Stand der Naturforschung nach Baco.

Baco's Prinzipien wirkten mächtig. Man suchte an allen Orten mit dem Überlieferten zu brechen. In gewaltigem Ringkampfe der Geister gelang es endlich, die Tyrannis des Aris-

---

[1]) Baco, „Descriptio globi intellectualis“ Cap. IV. Bd. III. pg. 732. Ausgabe Spedding und Ellis.

[2]) L. Feuerbach, „Geschichte der neueren Philosophie von Baco von Verulam bis Benedikt Spinoza“ Bd. IV. pg. 33 der „sämtlichen Werke“. Leipzig. Otto Wigand 1877.

toteles zu stürzen und an deren Stelle eigenes Beobachten zu setzen. Hiermit waren die hoffnungserweckenden Keime zu einer fröhlichen und gedeihlichen Entwicklung der Naturwissenschaften gegeben, und dass sie nicht schon seit Jahren den heutigen Standpunkt erreichten, lag einfach daran, dass im Laufe der Jahrhunderte von Zeit zu Zeit Geister auftauchten, welche es verstanden, als echte Usurpatoren die Wissenschaft mit den eisernen Ketten des Autoritätsglaubens auf Jahrzehnte hinaus an den Moment zu schmieden, an dem sie gerade Herren des Tages und Tonangeber im Reiche der Forschung waren. Die arme Gefangene von ihren Banden zu befreien, kostete stets mehr Zeit und Mühe, als die Erlöste hernach im Jubel weiter zu führen.

Die Zeit, in welche wir jetzt treten, war eine der segensreichsten und folgenschwersten für die ganze Menschheit; denn in ihr wurde noch ein zweites edles Samenkorn gepflanzt, welches heute als mächtiger Baum die Blicke aller Menschenfreunde auf sich lenkt, und dem das Volk viel, unendlich viel zu verdanken hat — ich meine die Volksschule. Ich sage: die Samen wurden gelegt, nicht etwa, dass die Volksschule gegründet wurde; an eine Volksschule in dem heutigen Sinne des Wortes war damals noch nicht zu denken.

Begeisterte Pädagogen nahmen die Ideen Baco's in sich auf und suchten sie nun für ihre Zwecke zu verwerten.

Als einen der ersten Sturmläufer gegen das Althergebrachte, freilich nicht einen der geschicktesten, haben wir Wolfgang Ratich (Ratichius; geb. 1571 zu Wilster in Holstein, gest. 1635) zu nennen. Wenngleich er nicht direkt auf den naturwissenschaftlichen Unterricht von Einfluss gewesen ist — das konnte er ebensowenig, als die später zu nennenden Pädagogen, weil man eben dasjenige nicht direkt beeinflussen kann, was noch gar nicht existiert — so stellt er doch in seiner „Praxis“ [1]) einige Grundsätze auf, in denen spätere Entwicklungsstufen des naturwissenschaftlichen Unterrichtes so zu sagen in embryologischer Form enthalten waren. Wir müssen uns mit dem Citieren nur weniger begnügen.[2])

---

[1]) Der volle Titel lautet: „Ratichianorum quorundam Praxis et Methodi delineatio in lingua latina, quae et in caeteris linguis exemplaris loco esse potest.“ Lipsiae 1624.

[2]) Citiert nach von Raumer „Geschichte der Pädagogik“ II. Teil pg. 36 und 43 (3. Aufl. Stuttgart 1857 S. G. Liesching).

„Alles nach Ordnung oder Lauff der Natur! Denn die Natur braucht eine sondere ihr bequeme Ordnung, womit der Verstand des Menschen etwas fasset, das muss in acht genommen seyn auch in der Lehrkunst, denn alles widernatürliches und gewaltthätiges oder gezwungenes Lehren und Lernen ist schädlich und schwecht die Natur.“ (Praxis 179. 176.)

„Alles durch Erfahrung und stückliche Untersuchung!“ (194) Deutlicher: „Per inductionem et experimentum omnia.“ (178) Keine Regel auch kein Lehrbegriff wird zugelassen, der nicht gründlichst auf new erkundiget, und in der prob richtig erfunden sey, unangesehen viel oder alle so davon geschrieben, so oder so halten. Denn es muss Gewissheit und Sicherheit da seyn, und ist keineswegs auf einige autorität zu bawen. So weiss man denn, dass man nicht fehlen kann. Darum gilt keine autorität bloss und schlecht, wann nicht Ursach und Grund da ist. Auch lange Gewohnheit ist nichts zu achten, denn sie bringt hierin keine Sicherheit.“

Die letztcitierte Stelle ist streng baconisch und giebt besonders in ihren beiden letzten Sätzen auch noch für die Gegenwart in mancher Hinsicht viel zu denken. Sind wir jetzt, nach 200 langen Jahren, wohl schon soweit, dass wir sagen dürfen: die in den beiden Schlusssätzen enthaltene Forderung des Ratich wird heute erfüllt? — —

Auf ungleich fruchtbareren Boden, als bei Ratich, fielen die Baconischen Lehren bei seinem grossen Zeitgenossen Amos Comenius (geb. 1592 zu Niwnitz in Mähren, gest. 1671 in Amsterdam). Zwar konnte auch er aus dem vorher genannten Grunde dem naturwissenschaftlichen Unterricht noch keine festen Normen geben, aber wir finden in seinen zahlreichen Werken so viele ausgezeichnete Winke für die beim Naturgeschichtsunterricht zu befolgende Methode, dass wir uns das blinde Umhertappen mancher späterer „Methodiker“ nur durch deren Unwissenheit resp. ihre gänzliche Unbekanntschaft mit den Forderungen des Comenius erklären können. Pochen doch auch heute noch gar Viele einzig auf ihre „Erfahrung“ und halten es für mindestens unnötig, sich einige theoretische Kenntnisse zu erwerben.

Bei der Auswahl der nachfolgenden Aphorismen aus den Werken des Comenius ist selbstredend nur auf ihre Bedeutung für den naturwissenschaftlichen Unterricht Rücksicht genommen.[1])

---

[1]) Zum Teil sind die Citate aus Raumer's „Geschichte der Pädagogik“ (Bd. II. pg. 58—91) entnommen.

„Der Unterricht wird in dem Masse leicht von statten gehen, als die Unterrichtsmethode der Natur folgt. Alles Natürliche geht von selbst. (Didactica magna)."

„Anfangs übe man die Sinne, dann das Gedächtnis, hierauf den Verstand, zuletzt das Urteil. Denn die Wissenschaft beginnt mit der sinnlichen Wahrnehmung, welche durch die Einbildungskraft dem Gedächtnis zugeführt wird, durch Induction einzelner Wahrnehmungen bildet dann der Verstand allgemeinere Wahrheiten (Begriffe); endlich entspringt das gewisse Wissen aus dem Urteil über hinlänglich Verstandenes" (ebenda).

„Alle Studien müssen möglichst Ein Ganzes bilden, aus Einer Wurzel entsprungen sein. Überall werde der Causalnexus angegeben" (ebenda).

„Nicht Schatten der Dinge, sondern Dinge selbst, welche auf die Sinne und die Einbildungskraft Eindruck machen, sind der Jugend nahe zu legen. Mit realer Anschauung, nicht mit verbaler Beschreibung der Dinge muss der Unterricht beginnen. Aus solcher Anschauung entwickelt sich ein gewisses Wissen" (ebenda).

„Das sinnlich aufgefasste haftet am festesten im Gedächtnis, mehr als hundertmal wiederholte Beschreibung und Erzählung. Daher sind auch Bilder, z. B. biblische (für unseren Zweck würden wir also sagen „naturgeschichtliche" Verf.) sehr zu empfehlen."

Fast in allen Lehrbüchern der Pädagogik findet man folgende schöne Stelle aus Comenius Vorrede zu seiner „Physik" [1]), in der er warm für die unmittelbare Anschauung der Natur spricht: „Wohnen wir nicht ebensogut als die Früheren im Garten der Natur? Warum sollen wir nicht ebensowohl wie sie Augen, Ohren, Nasen brauchen? Warum durch andere Lehrer als diese unsere Sinne die Werke der Natur kennen lernen? Warum, sage ich, sollen wir nicht statt toter Bücher das lebendige Buch der Natur aufschlagen? in welchem viel mehr zu schauen ist, als uns je einer erzählen könnte, und dies Schauen bringt zugleich mehr Freude und Frucht."

Noch bemerkenswerter für diese Frage erscheint mir der folgende Ausspruch: „O ihr Sterblichen, eilen wir doch, ohne Umschweif, zum Ziel. Haben wir dies fest und klar im Auge,

---

[1]) Erschienen unter dem Titel: „J. A. Comenii Physicae ad lumen divinum reformatae Synopsis. Lipsiae 1633.

warum gehen wir nicht stracks darauf los? warum sehen wir lieber mit fremden als mit eigenen Augen? — — Fast niemand lehrt Physik durch Anschauung (oculari demonstratione) und Experimente, alle unterrichten durch mündlichen Vortrag des aristotelischen Werkes oder irgend eines anderen. — In summa: Die Menschen müssen, so viel als möglich, angeleitet werden, ihre Weisheit nicht aus Büchern zu schöpfen, sondern aus Betrachtungen von Himmel und Erde, Eichen und Buchen, das heisst: sie müssen die Dinge selbst kennen und erforschen, nicht bloss fremde Beobachtungen dieser Dinge und Zeugnisse von denselben. Und so würden wir wieder in die Fusstapfen der Alten treten."

„Muss daher nicht der Anfang des Lehrens keineswegs mit einer wörtlichen Darlegung der Dinge, sondern mit realer Anschauung gemacht werden? Und dann erst, nach Vorlegung des Dinges selbst, mag der mündliche, dasselbe näher erklärende Vortrag sich anschliessen."

Fehlen die realen Dinge, so wünscht Comenius, dass an deren Stelle Bilder treten. „Anschauung ersetze die Demonstration. — Fehlen hin und wieder die Dinge, so mag dies oder jenes sie vertreten. So z. B. Abbildungen, wie man deren in botanischen, zoologischen, geographischen Schriften findet; dergleichen Abbildungen sollte man in Schulen haben, kosteten sie viel, so nützten sie auch viel."

In seinem „Methodus novissima" räumt er sogar der Spekulation einiges Recht ein: „Zur Wissenschaft gelangen wir einmal durch sinnliche Wahrnehmung des Gegenwärtigen, dann, indem wir vom Gegenwärtigen auf Abwesendes schliessen, zuletzt durch Mitteilung anderer."

In diesen wenigen Sätzen ist eigentlich schon der Rohbau der gegenwärtigen Methodik der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer enthalten. Viel darüber hinaus sind wir noch nicht, ja in manchen Stücken, was besonders z. B. den ausdrücklichen Hinweis auf einen Unterricht im Freien — in unserem Falle also durch Exkursionen — anbetrifft, stehen wir noch mit unseren Leistungen den Comenius'schen Forderungen nach, obgleich diese für richtig anerkannt und von Tausenden belobpreiset werden.

Wenn wir die Forderungen des Comenius in kurze Sätze kleiden, so tritt ihre Identität mit den Grundsätzen gegenwärtiger Methodik klar zu Tage. Denn was sagt er im Grunde anderes in den angezogenen Stellen, als

1. unterrichte naturgemäss,
2. lehne den Unterricht an den jedesmaligen Stand der Geistesentwicklung des Kindes an,
3. unterrichte anschaulich!

Wie Comenius seinen eigenen Forderungen gerecht zu werden suchte, geht aus seinen Werken hervor. Er spricht in denselben von einer vierfachen Schule, von

der Mutterschule (schola materna),
der deutschen Schule (schola vernacula),
dem Gymnasium (schola latina) und
der Universität (academia).

In der Mutterschule soll, wie schon der Name andeutet, die Mutter Lehrerin sein. Sie soll dem Kinde die Grundlage geben in Physik, Astronomie, Botanik, Zoologie, Mineralogie etc., indem sie ihm Pflanzen, Tiere und Steine zeigt, benennet und es dieselben unterscheiden lehrt; in Astronomie, indem sie Sonne, Mond und Sterne unterscheiden lässt, in Physik, dass sie hell, dunkel und die gewöhnlichsten Farben unterscheiden lehrt und so fort. Auch wünscht er, dass von der Mutter dem Kinde die Namen der Gliedmassen und deren Gebrauch genannt werde, was später Pestalozzi in so entsetzlich geistloser Weise vereinseitigte, dass er ganze Bände nur mit Namen der einzelnen Teile des menschlichen Körpers anfüllte [1]), und nun verlangte, dass solche Namenreihen dem Kinde schon in der Wiege vorgesprochen würden.

Um den Leuten dasjenige, was er erstrebte, klar und ihnen die Befolgung seiner Methodik leicht zu machen, verfasste Comenius den bekannten „orbis pictus“ (die gemalte Welt), in dem er, seinem Grundsatze der Anschaulichkeit getreu, stets dem Worte die Anschauung — hier also ein Bild — vorangehen lässt. Wenn er freilich manchmal auch abstrakte Begriffe durch Bilder zu veranschaulichen bemüht war — ich erinnere an die sonderbare, ja geradezu komische Darstellung der Seele (Leibesgestalt mit lauter Punkten bedeckt) — so waren dies offenbar Missgriffe, die wir aber in Anbetracht der Zeit nicht in Anrechnung bringen können. Der orbis pictus machte Sensation und erlebte eine grosse Anzahl von Auflagen und Nachahmungen.

---

[1]) Pestalozzi „Elementarbücher“ „Buch der Mütter“ I. Zürich, Bern und Tübingen Gessner und Cotta.

Den Grundsätzen des Comenius ging es aber so, wie den Worten eines Predigers in der Wüste. Das Volk strömte herzu, man hörte, staunte und erkannte alles für richtig an; dann ging man nach Hause und liess den guten Mann ruhig weiter reden, sich aber im alten Schlendrian nicht stören. So schien es denn, als sollte Comenius umsonst gelehrt haben, als wären die ausgestreuten herrlichen Samenkörner verloren gegangen; sie ruhten fast hundert Jahre unbeachtet im Staube, d. h. in den Bücherregalen der Bibliotheken.

Nur in dem kleinen Ländchen Gotha versuchte man es, des Comenius Lehren in die Praxis der Schule umzusetzen und dieselben auch direkt auf die Naturgeschichte anzuwenden. Der Schulfreund Herzog Ernst der Fromme stellte in den gothaischen Schulordnungen (1642—1685) die Forderung, dass: „die Knaben und Mägdlein in Wissenschaften etlicher nützlicher, teils natürlicher, teils weltlicher und anderer Dinge in guter Ordnung nach und nach unterrichtet werden möchten.“ [1]) Zu diesem Zweck wurde für die Hand des Lehrers abgefasst „kurzer Unterricht von natürlichen Dingen, von etlichen Wissenschaften, von geistlichen und weltlichen Landessachen, von etlichen nützlichen Hausregeln“ (1656), in dem das einschlägige naturgeschichtliche Material vorhanden war, das sich auf Mineralogie, Botanik, Zoologie und Anthropologie erstreckte, in jedem Fache natürlich nur auf das aller notdürftigste. Das Buch war in Paragraphen eingeteilt. „Die Paragraphen wurden „„einer nach dem andern von den Kindern, so oft als nötig war, deutlich gelesen.““ Der Lehrer wiederholte den Inhalt des gelesenen Paragraphen und liess denselben in Form von Antworten auf gestellte Fragen auch durch die Schüler wiedergeben. Dies sollte möglichst unter Vorzeigen der betreffenden Gegenstände geschehen; denn es heisst: „„Was auf den Augenschein besteht, soll sobald bei vorhandener materia, wo man es gegenwärtig haben kann, den Kindern gezeiget werden.““ Insbesondere war von Seiten des Lehrers Sorge zu tragen, dass die Schüler durch den Anblick eines geschlachteten Schweines oder anderen Tieres eine Vorstellung „„von den im Unterricht genannten Stücken des menschlichen Leibes““ erlangten, und inbezug auf die zu besprechenden Pflanzen, „„dass dergleichen

---

[1]) Vormbaum, „Schulordnungen“ Bd. II. pg. 295. Gütersloh, Bertelsmann. 1863.

Gewächse, soviel möglich, in den nächsten Gärten gezeuget oder auch gedörret auf Papier genähet oder geleimet““ würden.“ [1])

Das war nun freilich recht gut gemeint, aber — die Vorschriften standen leider nur auf dem Papier; in Wirklichkeit wurden sie in den seltensten Fällen befolgt. Schon die beiden Einschränkungen, welche diese Verordnungen erfuhren, nämlich dass Unterricht in den Wissenschaften etlicher nützlicher Dinge nur dort erteilt werden könne, „wo man mehr als einen Präceptor hatte“ und dass erst dann zu einem Unterricht in den genannten Fächern geschritten werden durfte, wenn die Kinder alle andern Lectiones, welche sonst in den teutschen Schulen vorgeschrieben sind, absolvieret haben“, machte den Fortschritt für andere als Stadtschulen illusorisch, und auch in den Städten wurde nichts Rechtes erreicht, weil es, wie Dittes sagt, „den Lehrern jener Zeit an den nötigen realistischen Kenntnissen fehlte.“ [2])

So war denn die erste und unmittelbarste Einwirkung des Comenius vollständig verunglückt; der Unterricht in den Naturwissenschaften hörte wieder auf, es ging alles auf den früheren Standpunkt zurück.

Lassen wir nun die nachbaconischen Naturforscher mit ihren Bestrebungen kurz Revue passieren. Der Überblick kann nur kurz werden; denn gerade für diese Zeit thut Beschränkung not; man könnte sonst Bände füllen mit der Darstellung des nun entbrannten Kampfes des sich befreienden Geistes mit dem drückenden Autoritätsprinzip. Gerade in diesem Kampfe kann man aus einzelnen, unten näher zu schildernden Thatsachen erkennen, wie hinderlich die Macht der Möncherei dem raschen Fortschreiten der Wissenschaft war, wie sie elender und kleinlicher Standesinteressen wegen den strebenden Forschern damaliger Zeit immer von neuem Knüppel zwischen die Beine warf, um sie nur recht lange aufzuhalten und womöglich ganz zur Umkehr zu bewegen.[3]) (VIII.)

Noch gegen Ende des 16. Jahrhunderts teilte Carolus Clusius (de l'Ecluse; geb. 1525, gest. 1606) in seinem Werke

---

1) Helm, in Kehr's „Geschichte der Methodik des deutschen Volksschulunterrichtes“ Bd. I. pg. 213. Gotha. Thienemann. 1877.

2) Dittes, „Methodik der Volksschule“. Leipzig. Klinkhardt 1874, p. 203.

3) Man achte auf die weiter unten erwähnten Faseleien und offenbaren Lügen über die sog. „Bernikelgänse“ und deren Entstehung.

„rariorum plantarum historia“ die Pflanzen höchst willkürlich in folgende Gruppen:

1. Bäume, Sträucher, Halbsträucher,
2. Zwiebelpflanzen,
3. wohlriechende Blumen,
4. nichtriechende Blumen,
5. giftige, narkotische und scharfe Pflanzen,
6. milchsaftgebende Pflanzen, Umbelliferen, Farne, Gräser, Leguminosen und Kryptogamen.

Von jeder Abteilung handelt ein Buch seines Werkes. Aber um dieselbe Zeit trat in Lobelius (geb. 1538, gest. 1616) der Begriff der natürlichen Verwandtschaft als Einteilungsgrund in bewusster Weise schon klar hervor, und wurde er so der Vorläufer aller späteren Urheber natürlicher Pflanzensysteme. Er schrieb „Stirpium adversaria nova“ 1576. Mehr für die Beschreibung der einheimischen Pflanzen und damit für die weitere Ausbreitung der Kenntnis derselben sorgten Otto Brunfels (gest. 1534) und Hieronymus Bock (Tragus; 1498—1554), ersterer in seinem „Contrafayt Kreuterbuch neulich beschrieben“ (Strassburg 1539) und letzterer in seinem „New Kreuterbuch vom Unterscheidt, Würkung und Namen der Kreuter, so in teutschen Landen wachsen.“ (Strassburg 1539). Beide Botaniker bemühten sich eifrigst, die von Dioskorides bezeichneten Pflanzen auch in Deutschland aufzufinden und begingen hierbei natürlich manchen Fehler. Conrad Gessner in Zürich (genannt der „Plinius teutonicus“) war einer der ersten Botaniker, welche die Bedeutung der Befruchtungsorgane erkannten. Bald nach ihm teilte der Italiener Cäsalpin (1519—1603) die Pflanzen nach ihren Fructificationsorganen ein. In den Jahren 1550 bis 1624 lebte zu Basel der Professor Bauhin, der in seinem „Prodromus Theatri Botanici“ (1620) die Kunst des kurzen und dabei klaren Beschreibens auf bedeutende Höhe brachte. Dass allmählich das Interesse an der Botanik mehr und mehr zunahm, dafür zeugt die in jener Zeit begonnene Anlage der ersten botanischen Gärten unter dem den Zeitgeist recht charakterisierenden Namen „Paradies-Gärten“. Italien ging allen übrigen Ländern mit gutem Beispiel voran. Solche „Paradiesgärten“ wurden gegründet zu Padua 1545, Pisa 1647, Bologna 1567 und zu Leyden in demselben Jahre.

Sind auch die hier angeführten Errungenschaften auf botanischem Gebiete, besonders das endliche Schöpfen aus der Natur

selbst, nicht zu unterschätzen, so trat doch die Botanik im Grunde immer noch nicht als selbständige Wissenschaft auf, sondern stand, wie Inhalt und Titel der meisten diesbezüglichen Werke dieser Periode zur Genüge lehren, fast ganz im Dienste der Arzneimittellehre. Auch dürfen wir uns nicht denken, dass sich die damaligen Gelehrten so plötzlich von den alten Autoritäten lossagen konnten, dass sie nun ganz auf eigenen Füssen standen. Dioskorides, Theophrast u. a. spukten noch immer sehr stark in den Werken herum. Doch lag in der Kontrolle, welche die damaligen Naturhistoriker durch den direkten Umgang mit der Natur über die alten Schriftsteller zu üben begannen, der vermittelnde Übergang zur völligen Selbständigkeit des Forschens, wie sie uns in späteren Perioden entgegentritt.

Bedeutender als in der Botanik war in jener Periode der Aufschwung in der Physiologie und teilweise auch in der Zoologie. In der Physiologie machte besonders die Erfindung des Mikroskops Epoche. So entdeckte das unglückliche Opfer religiöser Intoleranz und Verfolgungswut, der berühmte Servet[1], 1552 den kleinen Kreislauf des Blutes. William Harvey brachte 1619 diese Servet'sche Entdeckung zum vorläufigen Abschluss. Nachdem nun Hook zuerst das Mikroskop zu wissenschaftlichen Zwecken angewendet hatte, wurde dasselbe mehr und mehr und mit günstigem Erfolge für die Wissenschaft von den Gelehrten gebraucht. Malpighi setzte 1628 die Untersuchungen Harvey's über den Blutumlauf mit Hilfe des Mikroskops fort und bestätigte die von jenem gewonnenen Resultate. Auch gelang es ihm 1676, zuerst die Entstehung des Hühnchens im Ei zu beobachten. Der Mikroskopiker Leeuwenhoeck setzte 1693 die Gelehrtenwelt durch Entdeckung der Infusorien in Bewegung, fand jedoch zunächst vielen Widerspruch, wie denn später mikroskopische Studien überhaupt sehr in Misskredit gerieten, dass sogar Linné sich ziemlich wegwerfend über dergleichen Beobachtungen äusserte.[2] Der berühmte Franzose Réaumur (1683–1775) verschaffte uns Kenntnisse von der Metamorphose der Insekten.

---

[1] Servet wurde von dem fanatischen Glaubenshelden Calvin, nachdem er von diesem „Reformator“ aller seiner Habe beraubt worden war, am 27. Oktober 1553 in Genf auf dem Scheiterhaufen in majorem Dei gloriam verbrannt.

[2] Andere Verächter des Mikroskops waren Slaraglia du Bolgua (1711) und Fontanelle (1757).

Wichtige Versuche über Systematik des Tierreiches sind für diese Zeit nicht zu verzeichnen.

Um die Anatomie machte sich besonders Vesalius (starb 1564) verdient, der in seinem Werke „de fabrica corporis humani" für die Weiterforschung einen trefflichen Grund legte. Auf dem Gebiete der Arzneimittellehre wirkte vorzüglich Paracelsus (starb 1541), für die Chirurgie Ambrois Paré (starb 1590) fortbildend.

Bisher war nur von den Lichtseiten, von den Fortschritten der Wissenschaft in jener Periode die Rede. Es bleibt uns nun noch die Schilderung des hinderlichen mönchischen Einflusses zu betrachten, der, entsprungen aus kleinlichen Standesinteressen, selbst auf bedeutende Gelehrte damaliger Zeit einen Schein der Lächerlichkeit zu werfen geeignet ist. Nehmen wir als instruktives Beispiel die Sage von den Bernikelgänsen.

Es ist bekannt, dass dem katholischen Klerus an gewissen Fasttagen, ja sogar bei dem 40tägigen Fasten der Genuss von Fleischnahrung verboten war. Nun sind die Pfäfflein niemals Verächter eines saftigen Bratens gewesen und so traf sie diese Bestimmung sehr hart. Abhilfe musste geschafft werden, und sie wurde mit Hilfe einiger Sophistik auch wirklich geschafft. Man sagte: Fische sind kein Fleisch (dieser Satz war kirchlich sanktioniert!); nun sind die Vögel mit den Fischen an demselben Tage geschaffen worden, sie sind mit ihnen gleichen Ursprunges, ergo: die Vögel, besonders die Wasservögel, sind nur umgewandelte Fische. Man suchte nun nach Beweisen für diese Behauptung und fand natürlich auch diese. Zwei Gansarten, die Bernicula leucopsis und B. monachorum, traten an geeigneten Orten in grosser Zahl auf, ohne dass es zunächst irgend einem gelungen wäre, jemals eins dieser Tiere brüten zu sehen. Hieraus schlug man Kapital. Man sagte sich einfach: diese Vögel entstehen überhaupt nicht aus Eiern, sondern sie sind ein Produkt des Meeres. Zuerst tritt diese Darstellung 1211 auf in dem Buche „Otia imperialia"[1]) von Gervasius von Tilburg. Dieser schreibt in Kap. CXXIII folgendes; „Da nach der Naturordnung der Urschöpfung aus den ersterzeugten Tieren junge Tiere nur durch Zeugung oder Fäulnis (per corruptionem) hervorgehen, so ist neu und unerhört bei allen Völkern, was in einem grossen Teile Grossbritanniens für alltäglich gilt, denn siehe, im Kantuarischen

---

[1]) Ausgabe von Felix Liebrecht. Hannover 1856. pg. 52 und 163.

Erzbistum, in der Grafschaft Kent, in der Nähe der Abtei Faversham, entstehen am Meeresstrande Bäumchen nach Art der Weiden. Aus diesen sprossen Knoten, fast wie Knospen neuer Triebe, welche wenn sie dem Alter ihrer Entstehung gemäss ausgewachsen sind, in Vögel verwandelt werden. Diese hängen die ihnen von der Natur zuerteilten Zeiten hindurch am Schnabel abwärts, sie fallen nach der Belebung und nachdem sie gleichsam ihre Jugendperiode durchgemacht, mit sanftem Flügelschlage ins Meer, ziehen sich auch, von der Ebbe blossgelegt, bei der menschlichen Berührung zusammen. Jene Vögel wachsen zur Grösse einer mässigen Gans und zeigen verschiedenartiges, zum Teil grauähnliches Gefieder. Man isst sie gebraten während der 40tägigen Fasten, dabei mehr auf den Vorgang ihrer Entstehung, als auf des Fleisches Schmackhaftigkeit achtend. (?) Das Volk nennt den Vogel Barneta.“ Später wurde der Ursprung der Vögel aus dem Meere stärker betont, so z. B. von Giraldus Cambrensis (starb 1220), der sie aus Tannenholz, das auf dem Meere treibt, entstehen lässt, etwa ähnlich, wie dasselbe Gummi (Harz) ausschwitzt. Aus dem Safte des Holzes und des Meeres sollen sie zugleich Nahrung und Wachstum empfangen. (Kap. 11 seiner „Topographia Hiberniae“.) Gestützt auf diese und ähnliche Berichte von englischen Geistlichen wurde also die Bernikelgans ihrer Vogelnatur verlustig erklärt und prangte als saftiger Braten auf dem Fasten-Speisezettel. Doch die neugierigen Naturforscher gingen nun, jedenfalls sehr gegen den Wunsch der Geistlichkeit, dieser Monstrosität zu Leibe und schon 1255 und 1266 erklärten Albertus Magnus und Rogerus Bacon die Geschichten von den Baumgänsen für Fabeln. Aeneas Sylvius von Piccolomini, der sich in England nach den Bernikelgänsen erkundigte, wurde von dort nach Schottland gewiesen, und als er auch dort anfragte, wurden die Barneten schleunigst unsichtbar und zogen sich auf die Orkaden zurück. So ging es trotz aller Nachforschung vier Jahrhunderte hindurch, und selbst als im Jahre 1599 ein Bericht von Gerhardus de Vera aus Amsterdam erschien, in dem er erzählte, dass er und seine Begleiter die Bernikelgänse auf Spitzbergen habe brüten sehen, erklärte Ulysses Abdrovandi („Ornithologia“ Kap. 23) in demselben Jahre, dass eine so grosse Anzahl berühmter Autoren für die monströse Erzeugung der Bernikelgänse spräche, „dass es unrecht erscheinen würde, gegen sie urteilen zu wollen, ... und dass er lieber mit so vielen irren wolle, als so hochberühmte Schriftsteller anbelfern.“ Diese ihn in so hohem Grade beeinflussenden

Schriftsteller waren aber fast lauter Geistliche. So dauerte der Zweifel an der Vogelnatur der Bernikelgänse, getragen von den Interessen des Klerus, fort, bis endlich am 14. Dez. 1708 eine Kommission von acht Doktoren, welche eigens zur Untersuchung dieser Sache bestimmt worden war, der Fakultät der Pariser Akademie die endgiltige Erklärung abgab, „dass die Bernikelgänse und ihresgleichen nicht für Fische passieren könnten.“ Es sei noch bemerkt, dass die scheinbaren Auswüchse an den auf dem Wasser treibenden Baumstämmen, welche zu jener Mythe Veranlassung gaben, Entenmuscheln (lepas anatifora) waren, deren wahre Natur erst ein volles Jahrhundert später entdeckt wurde. [1])

V. Das 18. Jahrhundert.

Von Franke bis Pestalozzi.

Im letzten Abschnitt sahen wir, wie man wohl für die Einführung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes auch in Volksschulen einen erfreulichen Anlauf nahm, wie es aber leider nur bei den papierenen Vorschriften blieb. Diese Vorschriften zur Ausführung zu bringen, war dem Einflusse einer neuen Macht vorbehalten, die in Gestalt des Pietismus auftrat. Als Hauptvertreter dieser Richtung ist unter den Pädagogen August Hermann Franke (geb. 1663 zu Lübeck, gest. 1727 zu Halle) zu nennen. Wir finden den Naturgeschichtsunterricht in allen Schulen der Franke'schen Stiftung, wenn auch in verschiedener Ausdehnnng. Im Pädagogium wurde „Unterricht von den Tieren, Kräutern und Bäumen, von den Metallen, Steinen und anderen Mineralien“ erteilt, [2]) und ausserdem wies diese Anstalt einen botanischen Garten, ein Naturalienkabinett, ein chemisches Laboratorium, einen physikalischen Apparat etc. auf, war also

---

[1]) Die Darstellung der Bernikelgans-Mythe ist gegeben nach Ernst Krause „die mythologische Periode der Entwicklungsgeschichte“ im Kosmos Bd. 8. pg 423—444.

[2]) „Ordnung des Pädagogiums zu Halle“ 1721. Kap. III. Abt. 2 und 3. Vormbaum a. a. O. Bd. III. pg. 261.

für jene Zeit ausserordentlich vollständig eingerichtet. Im Gegensatz zu dieser Gelehrtenschule hiess es auf dem Plan des Waisenhauses: „die ersten drei Klassen der Waisenknaben werden in Physicis et Botanicis dann und wann in gewissen Stunden informieret"[1]), den übrigen Waisenknaben wurde „von allen diesen Wissenschaften das Nötigste gleichsam spielenderweise beigebracht[2])." Interessant ist es, zu sehen, wie schon gleich beim ersten Auftreten des naturgeschichtlichen Unterrichtes der Wert der Exkursionen erkannt wurde. Unter den Vorschriften findet sich nämlich eine, welche bestimmt, dass „alle Waisenknaben des Sommers über dann und wann von einem Studioso Medicinae herbatim geführt würden, dass sie die Kräuter kennen lernten."[3])

Beim Unterricht war in Gebrauch das „Besondere Büchlein in deutscher Sprache, darinnen die Principia der vornehmsten und nützlichsten Wissenschaften kurz verfasset sind"; hieraus geht schon zur Genüge hervor, dass wir uns den naturgeschichtlichen Unterricht — wenigstens in der Volksschule — als in den engsten Grenzen sich bewegend zu denken haben.

Franke gab durch die Aufnahme der Realien in den Plan seiner Schulen den ersten Anstoss zur Gründung der Realschulen, in denen die Realien nicht nur eine geduldete, sondern eine dominierende Stellung fanden. Gründer der ersten Realschule ist der Prediger Christoph Semler (geb. 1669 zu Halle, gest. 1740 ebenda). Er erwirkte sich 1706 von der kurfürstlichen Regierung zu Magdeburg die Erlaubnis zur Gründung einer „mathematischen, mechanischen und ökonomischen Realschule", die er dann auch eröffnete, aber nach 2½ Jahren wieder aufgab. 1738 kehrte er noch einmal zu seinem Plane zurück und veröffentlichte im folgenden Jahre eine Nachricht über sein Unternehmen unter dem Titel „Von Königl. Preussischer Regierung des Herzogtums Magdeburg und von der Berlinischen Königlichen Societät der Wissenschaften approbierte und wieder eröffnete mathematische, mechanische und ökonomische Realschule bei der Stadt Halle."[4])

Nach diesem Berichte soll in der Realschule „die Jugend zu nützlichen und im täglichen Leben ganz unentbehrlichen Wissenschaften angewiesen", insbesondere sollen ihr sichtbare Dinge

---

1) Vormbaum a. a. O. III. pg. 4.

2) Vormbaum a. a. O. III. pg. 41.

3) Vormbaum a. a. O. III. pg. 41.

4) Erschien in den hallischen Anzeigen und ging von da in die „Acta historica ecclesiastica" (1740 Tom. 19. pg. 198) über.

entweder in natura oder in allerhand Abbildungen gezeigt werden. Für das Leben sei nötig: „Kenntnis einiger physikalischen Sachen, als Metalle, Mineralien, gemeiner Steine und Edelsteine, Holze, Farben, die Zeichnungskunst, von Ackerbau, Gartenbau, Honigbau, einiges von Anatomie und Diät . . . .“

Weiter machte sich Johann Julius Hecker (geb. 1707 zu Werden a. d. Ruhr, gest. 1768 zu Berlin) um das Realschulwesen verdient. Nach dem Muster der Semler'schen Anstalt gründete er 1747 zu Berlin eine „ökonomisch-mathematische Realschule.“ In dieser lehrte man Arithmetik, Geometrie, Mechanik, Architektur, Zeichnen, Naturlehre. Besonders handelte man vom menschlichen Körper, dann von Pflanzen, Mineralien, gab Anweisung zur Wartung der Maulbeerbäume und Erziehung der Seidenraupen, auch führte man die Kinder in Werkstätten.[1]) Zu der Realschule gehörte auch ein botanischer Garten. Gleichzeitig mit der Realschule hatte Hecker ein mit dieser verbundenes „Küster- und Schulmeister-Seminar“ eröffnet. Diese Anstalt wollte unter ihm nicht recht zur Blüte kommen. Erst als 1770 der Oberkonsistorialrat Silberschlag die Leitung des Seminars übernahm, hob es sich etwas. Der Lehrplan war, durch den Einfluss der Realschule, bereits ein recht mannigfacher und von naturkundlichen Fächern finden wir auf demselben genannt: Geographie, Naturgeschichte, Gartenbau, Obstbaumzucht und Seidenbau.[2])

Neue Prinzipien für den naturwissenschaftlichen Unterricht wurden durch den Pietismus nicht aufgestellt, sein Verdienst ist es aber, den Grundsatz des Comenius: „mit realer Anschauung, nicht mit verbaler Beschreibung der Dinge muss der Unterricht beginnen,“ wirklich in die Praxis übertragen zu haben.

Über den Einfluss des Pietismus auf den naturgeschichtlichen Unterricht schreibt Helm[3]): „Inbezug auf den naturgeschichtlichen Unterricht, der, wie erwähnt, nur in sehr schwachen Anfängen und keineswegs als selbständiger Unterrichtszweig vorhanden war, konnte selbstverständlich Franke's Einfluss wenig zur Geltung kommen. Allein wo nach Franke's Vorgange der Unterricht in allerhand nötigen und nützlichen Dingen eingeführt ward, wie durch die Braunschweig-Lüneburgische Schulordnung

---

1) Schulz. „Geschichte der Realschule zu Berlin“ in Diesterweg's „Rheinische Blätter“ Bd. 25 und 26. Jahrgang 1842.

2) Kämmel, „Zur Vorgeschichte des Seminarwesens“ in Kehr's „Pädagogische Blätter“. Bd. 8 pg 311.

3) Helm a. a. O. Bd. I. pg. 215 f.

von 1737, das Preussische General-Land-Schulreglement von 1763 und die erneute Schulordnung für die deutschen Stadt- und Dorfschulen der chursächsischen Lande von 1773, da waren auch „natürliche Dinge“ mit gemeint. Das Was und Wieviel aus der Naturgeschichte lässt sich schwer feststellen, da die besten Quellen dazu, die benutzten Schulbücher, nur zum geringsten Teil noch vorhanden sind. Eine weitere Schwierigkeit erwächst daraus, dass die Stadtschulen sich nach Ziel und Umfang des Unterrichts zu sehr von den Dorfschulen unterschieden, so dass man aus den in der Regel für beide Arten von Schulen bestimmten Schulbüchern kaum ersehen kann, wie viel in den einen und den anderen gelehrt worden ist. Die hierher gehörenden Schulbücher waren in den ersten sieben Jahrzehnten des zehnten Jahrhunderts niemals Lehrbücher oder Leitfäden der Naturgeschichte allein, sondern behandelten alle sog. „nötigen und nützlichen Wissenschaften.“ Sie waren „Encyklopädien für die Jugend,“ bearbeitet nach dem Muster der seit Jahrhunderten gebräuchlichen und weit verbreiteten Encyklopädien (d. h. Lehrbücher aller Wissenschaften) für Erwachsene, und reichen in dieser Form bis weit in unser Jahrhundert. Ihre Hauptunterschiede bestanden in der verschiedenen Reihenfolge der einzelnen Wissensgebiete und in dem Umfange dessen, was aus jedem derselben als das Nützlichste für die Jugend ausgewählt war. Der eine Verfasser begann mit der Seelenlehre, ein anderer mit Mathematik, ein dritter mit Naturgeschichte: jeder bemüht, nach einem anderen Prinzip einen geeigneten Zusammenhang der so verschiedenen Wissensgebiete herzustellen.

In § 20 des Königl. Preussischen General-Land-Schulreglements vom 12. Aug. 1763 wird unter den in den Schulen zu benutzenden Büchern angeführt: „Das Lehrbüchlein zum Unterricht der Kinder auf dem Lande in allerhand nötigen und nützlichen Dingen“ [1]) und unter Abschnitt 22 des „katholischen Schulreglements für Schlesien“ (gegeben zu Potsdam am 3. Nov. 1765) heisst es: „wir werden auch, um der Jugend einen Vorschmack von Dingen zu geben, die einen Staat blühend und einen Unterthan glücklich machen, ein kurzes Lehrbuch in tabellarischer Form verfassen lassen, in welchem das nötigste und brauchbarste aus der Physik und einige vorläufige Kenntnis von den wesentlichsten Dingen

[1]) „Das Volks-Schulwesen in den Preussischen Staaten“ vom Kgl. Pr. Geh. Justizrat Dr. J. F. Neigebauer. Berlin. Posen. Bromberg. 1834 Mittlers Verlag, pg. 15.

enthalten ist, darauf es bei der Land- und Stadtwirtschaft, bei Künsten, Gewerben, Manufakturen und dem Handel ankommt; den Inhalt dieses Büchleins der Jugend bekannt zu machen, gehört gleichfalls in grösseren Städten dem dritten Lehrer.“

Das erstgenannte Buch wurde vom Konsistorialrat Dr. Reccard entworfen; da man es jedoch zu weit angelegt fand, erhielt er den Auftrag, aus demselben einen Auszug für Landschulen zu verfertigen, der unter dem Titel „Lehrbüchlein zum Unterricht für Kinder auf dem Lande“ erschien, während der ausführlichere Entwurf als „Lehrbuch für Stadtschulen“ Verwendung fand. Da mir leider die beiden Werkchen nicht vorliegen, so folge ich in der Charakterisierung derselben wieder Helm. „Der naturgeschichtliche Stoff für Kinder auf dem Lande bewegte sich in sehr engen Grenzen. Die Einteilung der Naturkörper in Tier-, Pflanzen- und Mineralreich, einige Hauptmerkmale der drei Naturreiche und die Einteilung der Tiere in Menschen, vierfüssige Tiere, Vögel, Amphibien, Fische, Insekten und Gewürm, ist alles, was die Dorfkinder kennen lernen sollten. Im „Lehrbuch für Stadtschulen“ dagegen sind der Naturgeschichte 60 Seiten gewidmet. Beinahe die Hälfte davon kommt auf Menschenkunde. Der menschliche Körper ist seinen äusseren und inneren („festen und flüssigen“) Teilen nach beschrieben und zwar in dem Stile eines recht kurz gefassten Lehrbuches der Anatomie, so dass die deutschen und lateinischen Namen der einzelnen Organe, ihrer Teile und Teilchen die Hauptsache bilden. Die drei folgenden Hauptabschnitte: von den Tieren, Pflanzen und Mineralien, enthalten fast nichts als die Einteilungen dieser Körper, nur in dem von den Pflanzen ist etwas über den Bau derselben vorausgeschickt. Die Tiere sind „„nach des Ritters Linné System““ in 6 Klassen (vierfüssige Tiere, Vögel, Amphibien, Fische, Insekten und Würmer) eingeteilt, bei deren zahlreichen Unterabteilungen immer eine Anzahl Artennamen als Beispiele stehen. Jeder der 24 Klassen des Linné'schen Pflanzensystems „„wurden zur Übung der Anfänger die bekanntesten zu jeder Klasse gehörigen Pflanzen nach ihren Geschlechts- oder auch trivialen Gattungsnamen beigefügt.““ In ähnlicher Weise enthält der Abschnitt „„von dem Mineralreiche““ eine Einteilung der Mineralien „„nach Woltersdorf's System in 6 Klassen (Erden, Steine, Salze, Erdharze, Halbmetalle, Metalle) nebst einem Anhange: die zufälligen Mineralien oder versteinerten Sachen, Petrefacten.““ Jeder Abschnitt ist mit einer Frage überschrieben.“

In demselben Sinne, wie das eben gekennzeichnete, waren sämtliche sonstigen Lehrbücher der Naturgeschichte resp. der „nötigen und nützlichen Dinge“ in der damaligen Zeit bearbeitet, das eine war ausführlicher, d. h. es bot eine Menge Namen mehr, das andere war kürzer gehalten, wie z. B. das 1771 erschienene Lehrbuch „Unterweisungen in den vornehmsten Künsten und Wissenschaften zum Nutzen der niederen Schulen“ (Verfasser ist unbekannt, jedoch ist er ein Leipziger). Was allen diesen Büchern den Stempel der Aehnlichkeit aufdrückte, war, dass sie in ausserordentlich hohem Grade von der Systematik beeinflusst wurden; schienen sie doch kaum etwas anderes als trockene Systemtabellen zu sein. Freilich ist dieser Einfluss der Systemkunde auf die Schule der damaligen Zeit nichts weniger als unverständlich. War doch selbst die ganze Naturwissenschaft eigentlich nur noch Systemkunde; es war ja gerade die Zeit, als Linné sein berühmtes System aufstellte. Dass diese fast ausschliesslich auf den einen Punkt concentrierten Interessen der Wissenschaft allmählich ihren Einfluss auch bis in die Volksschule hinein geltend machten, ist wahrlich nicht zu verwundern, sondern ganz naturgemäss. Für das Gedeihen des jungen Unterrichtszweiges war aber dieses Hineintragen der trockenen Systemkunde durchaus nicht förderlich, im Gegenteil trug es dazu bei, durch die Sprödigkeit des Stoffes das ganze Fach mehr und immer mehr in Verfall geraten zu lassen. Der Pietismus selbst hatte sein ihm unbequem werdendes Kind schon längst verlassen. Von allem Anfang den Keim zum frühzeitigen Tode in sich tragend, war er bald zur abschreckenden Pietisterei verknöchert, und als solches Gerippe zum pädagogischen Werkzeuge völlig unbrauchbar geworden; er musste einfach in die Rumpelkammer gesetzt werden.

So war denn das anfangs so viel versprechende Pflänzchen „Naturgeschichte“ seines Pflegers beraubt und wäre sicherlich bald umgekommen, wenn sich nicht neue Gärtner im pädagogischen Weinberge gefunden hätten, welche sich des verlassenen liebevoll annahmen. Diese neuen Pfleger waren die Realisten und Philanthropinisten.

Jean Jacques Rousseau (geb. 1712 zu Genf, gest. 1778 zu Schloss Ermenonville), der geistreichste aller pädagogischen Schriftsteller, stellte im 3. Buche seines Hauptwerkes „Emil“ verschiedene Grundsätze auf, welche sich teilweise direkt auf die Behandlung der Naturwissenschaften bezogen, teilweise aber später indirekt auf die Methodik derselben einwirkten. Mögen diese Grundsätze

mit Hinzufügung der bezüglichen Stellen aus genanntem Werke hier folgen.[1])

1. Keine Übereilung in zu frühem Alter.

2. Berücksichtige stets die Fassungskraft des Kindes! „Lenket die Aufmerksamkeit eures Zöglings auf die Erscheinungen in der Natur, dann werdet ihr ihn bald wissbegierig machen; um jedoch seine Wissbegierde zu nähren, dürft ihr euch nicht beeilen, sie zu befriedigen. Legt ihm seiner Fassungskraft angemessene Fragen vor und lasst ihn selbst die Antwort finden.“ (pg. 264).

3. Sein Wissen gründe sich auf eigene Beobachtung, nicht auf fremde Mitteilung! „Sein Wissen darf er nicht eurem Unterricht zu danken haben, sondern es muss das Ergebnis seiner Beobachtung und Überlegung sein; er darf die Wissenschaft nicht lernen, sondern muss sie von neuem auffinden. Wenn ihr je in seinem Geist die Autorität an die Stelle der Vernunft setzt, so wird er nie mehr selbst überlegen; er wird sodann lediglich der Spielball fremder Ansichten sein“ (pg. 264) . . . „Haltet dem Kinde keine Reden, die ihm unverständlich sind. Fort mit allen Beschreibungen, mit aller äusseren Beredsamkeit, mit blossen Redefiguren und poetischem Schmucke! (pg. 266) . . . . „Lange Erläuterungen und förmliche Reden haben durchaus nicht meinen Beifall; die jungen Leute achten wenig darauf und behalten sie selten.“ (pg. 289).

4. Nicht Abbildungen, die Sache selbst führe man dem Schüler vor! Künstliche Instrumente sind so viel als möglich vom Unterrichte auszuschliessen! „Ihr beabsichtigt das Kind in der Geographie zu unterrichten und holt ihm zu dem Zwecke einen Globus, Karten des gestirnten Himmels und Atlanten herbei. Was für künstliche Apparate! Wozu denn alle diese bildlichen Darstellungen? Weshalb lasst ihr es nicht euer Erstes sein, ihm den Gegenstand selbst zu zeigen, damit es wenigstens begreife, wovon ihr mit ihm redet! (pg. 265) . . . „Haltet überhaupt an dem Grundsatze fest, nie das Zeichen für die Sache zu setzen, falls es nicht unmöglich ist, sie selbst vorzuweisen; denn das Zeichen beschäftigt die volle Aufmerksamkeit des Kindes und lässt es die durch dasselbe dargestellte Sache gänzlich vergessen.“ (pg. 269). . . . „Auf die Sache, die Sache kommt es an.“ (pg. 289).

---

1) Ich citiere nach der Übersetzung von H. Denhardt; Verlag von Philipp Reclam jun. Bd. I., auf diese Ausgabe beziehen sich also auch die beigesetzten Seitenziffern.

5. **Man schreite vom Nahen zum Fernen!** „Die beiden ersten geographischen Anhaltepunkte, die das Kind genau kennen lernen muss, werden die Stadt, in welcher es wohnt, und das Landhaus seines Vaters sein; hieran reihen sich die zwischen beiden liegenden Orte, darauf folgen die Flüsse in der Nachbarschaft etc." (pg. 270).

6. **Beginne mit dem Alltäglichsten!** „Bei dem Aufsuchen von Naturgesetzen beginne man beständig mit den gewöhnlichsten und sinnlich wahrnehmbarsten Erscheinungen und gewöhne seinen Zögling, diese nicht für Gründe, sondern für Thatsachen zu halten." (pg. 284).

7. **Gieb dem Kinde nicht vielerlei, sondern klare und deutliche Begriffe!** „Bleibet stets eingedenk, dass der Geist meines Unterrichtes nicht darin besteht, dem Kinde vielerlei Dinge beizubringen, sondern darin, sich niemals andere als deutliche und klare Begriffe in seinem Kopf festsetzen zu lassen." (pg. 271.)

8. **Wende die Methode an, welche sich zur Aufgabe macht, unsere Erfahrungen zu vereinfachen!** „Als die beste Methode, richtig urteilen zu lernen, kann die empfohlen werden, welche es sich zu ihrer Hauptaufgabe macht, unsere Erfahrungen zu vereinfachen, ja darauf ausgeht, dieselben ganz entbehrlich zu machen, ohne uns einem Irrtum auszusetzen." (pg. 342).

9. **Die Thatsachen sollen nicht zusammenhanglos gegeben, sondern mit Hilfe einer Art Deduktion an einander gereiht werden, eine kausale Kette bilden; hiernach sind die Gedanken zu ordnen und Folgerungen zu ziehen!** „Man muss, ohne die Kinder gerade sehr weit in die systematische Physik eindringen zu lassen, darauf hinzuwirken suchen, dass sich alle ihre Erfahrungen durch eine Art von Deduktion an einander reihen, damit sie mit Hilfe dieser Verkettung in ihrem Geiste zu ordnen und so oft es das Bedürfnis erheischt, in ihre Erinnerung zurück zu rufen vermögen; denn es ist sehr schwer, dass nicht im Zusammenhange stehende Thatsachen und selbst Schlussfolgerungen lange im Gedächtnis haften bleiben, sobald es an einem Anknüpfungspunkte fehlt, von dem aus man sie stets wieder in der Erinnerung wachrufen kann." (pg. 283).

10. **Die Sinne müssen lernen, sich durch sich selbst zu kontrollieren,** d. h. das Auge soll nicht des Ohres, der Geruch nicht des Gesichtes etc. behufs richtiger Auffassung einer Wahrnehmung bedürfen, sondern jeder Sinn soll so ausgebildet sein, dass er selbständig richtige Beobachtungen anzustellen vermag.

„Nachdem wir längere Zeit hindurch die Eindrücke des einen Sinnes durch einen anderen Sinn berichtigt haben, müssen wir nun auch lernen, die Eindrücke eines jeden Sinnes durch sich selbst zu berichtigen, ohne erst nötig zu haben, einen anderen Sinn zu Hilfe zu nehmen. Dann wird jeder sinnliche Eindruck für uns zu einem Begriff werden, und dieser Begriff wird stets mit der Wahrheit im Einklang stehen.“ (pg. 342).

11. Bei der Schätzung und Auswahl der Kenntnisse soll ihr Wert für das praktische Leben den Ausschlag geben! „Emil soll alle Naturkörper und alle Arbeiten der Menschen nach ihren wahrnehmbaren Beziehungen auf seinen Nutzen, seine Sicherheit, seine Erhaltung und sein Wohlbefinden schätzen.“ (pg. 304).

So grossen Einfluss nun auch Rousseau auf die Gemüter seiner Zeitgenossen ausübte, und so sehr er auch die Erziehung, spec. in Deutschland, beeinflusste, für die Methode des naturwissenschaftlichen Unterrichtes seiner Zeit blieben seine Grundsätze doch wirkungslos. Er war eben nur pädagogischer Schriftsteller und nicht zugleich Praktiker, so dass er ein Beispiel der Durchführung seiner Sätze hätte geben können. Durch blosse Schriftstellerei liess sich das Eis der Systematik nicht brechen.

Von bedeutend grösserer Wirkung für die Ausbildung der Methodik des naturwissenschaftlichen Unterrichtes waren die Philanthropinisten, Männer, welche mit hervorragend schriftstellerischer Thätigkeit auch die ausübende Praxis verbanden. Ihnen gelang es, wenigstens in ihren Instituten unser Fach zur Blüte zu bringen, wodurch freilich leider die übrigen Schulen wenig oder gar nicht beeinflusst wurden.

Als Chorführer der Philanthropinisten gilt Johann Bernhard Basedow (geb. 1723 zu Hamburg, gest. 1790 zu Magdeburg). Er verfasste 1774 ein vierbändiges „Elementarwerk“, dem 100 Kupfer von der Hand Chodowiecki's zur Veranschaulichung beigefügt waren. 114 Seiten des Werkes sind — die Anthropologie ausgeschlossen — der Naturgeschichte gewidmet. Die Abbildungen liessen zunächst klar die äusseren Merkmale der Gegenstände erkennen, dann aber stellten sie auch die Naturkörper möglichst in ihrer natürlichen Umgebung, in Situationen aus ihrem Leben etc. dar, so dass sie eine möglichst lebendige Anschauung gewährten. Kein Gegenstand wurde behandelt, der nicht vorher angeschaut worden war. Beginnend mit möglichst aus-

führlichen und interessanten Einzelbeschreibungen der Biene, des Seidenspinners, des Fuchses etc., schreitet er fort zu Belehrungen über den „Verstand“ der Tiere und schliesst mit einem systematischen Überblick über jedes der drei Naturreiche, der jedoch durchaus nicht so beängstigend vollständig ist, wie in den sonstigen Schulbüchern. Ganz der philanthropischen Idee gemäss wurden die Kinder vor übermässiger und abspannender Gedächtnisarbeit bewahrt. „Ich habe nur das Lehrreichste und Angenehmste ausgesucht“ — schreibt er in seinem „Methodenbuche“ [1]) — „und die Gelegenheit zu dem, was ich sagen wollte, fast allemal aus den gezeichneten Vorstellungen entnommen.“

In dem grossartigen „Revisionswerke“ [2]) von Joachim Heinrich Campe (geb. 1746 zu Deensen in Braunschweig, gest. 1818 zu Braunschweig), an dem sich die bedeutendsten Pädagogen seiner Zeit beteiligten, sind von Stuve die Grundsätze für den Naturgeschichtsunterricht im 10. Bande niedergelegt und von Campe zum Teil kommentiert worden. Ganz besonderer Nachdruck wird in diesem Werke auf Anschauung und zwar Anschauung in der Natur und nicht im Bilde — Basedow scheint letzteres für genügend gehalten zu haben — gelegt; auch er wünscht, gleich Rousseau, die Fassungskraft der Kinder berücksichtigt zu sehen und redet endlich dem Anlegen von Sammlungen und der praktischen Beschäftigung in der Natur zur Hebung des Interesses an derselben das Wort. „Beschreibt dem jungen Kinde einmal ein schönes Blumenbeet, eine Sammlung schöner Schmetterlinge, ein Behältnis voll bunter, singender Vögel und gebt acht, wie gleichgiltig und ungerührt es dabei sein wird, wenn ihr nicht etwa sehr lebhaft sprecht oder schon vorhandene anschauende Ideen wieder erweckt, und dadurch seine Aufmerksamkeit wieder gewinnt. Aber dann zeiget ihm die Blumen, die Schmetterlinge, die Vögel in der Natur, und bemerkt einmal, wie sich sein kleines Herz aufthut, wie sein Auge funkelt, wie ihm die Lust in alle Glieder fährt, wie es so ganz Auge und Ohr ist.“ (pg. 28). „Der Unterricht in jeder Wissenschaft, z. B. der Erdbeschreibung, Geschichte, Naturgeschichte, Grössenlehre u. s. w. muss, wenn er gründlich und fruchtbar sein soll, sich auf das unmittelbarste Anschauen gründen. Man muss insonderheit bei dem ersten Anfange desselben, wenn

---

1) „Methodenbuch“ II. pg. 74.

2) Campe, „Allgemeine Revision des gesamten Schul- und Erziehungswesens von einer Gesellschaft praktischer Erzieher“. 16 Bde. Wien und Braunschweig. 1785—1791.

man methodisch zu Werke gehen will, die eigenen Erfahrungen und Empfindungen des Kindes entwickeln, und es selbst daraus die allgemeinen Grundbegriffe und Sätze herleiten lassen. Wenn daher die Kinder wenig Erfahrungskenntnisse haben, oder ihren Begriffen aus Mangel an aufmerksamer Beachtung der gehörige Grad des Anschauens fehlt: so wird man auf keine Weise zur Kenntnis einer Wissenschaft einen festen und wahren Grund zu legen im Stande sein.“ (pg. 227 f). „Eine fünfte Regel zur Beförderung einer frühzeitigen anschauenden Erkenntnis bei den Kindern ist: dass man ihnen Gegenstände, die ihrer Fassungskraft und ihrem Ideenvorrat angemessen sind, verschafft und darbietet.“ (pg. 253). „Man lasse die Kinder daher, soviel als in der Welt möglich, ihre Zeit in Gärten und in freiem Felde zubringen, sie Gras, Kräuter, Blumen, Schmetterlinge u. s. w. betrachten und leite und richte dabei ihre Aufmerksamkeit gelegentlich — man lasse sie zu gleicher Zeit selbstthätig sein und ihre körperliche Kraft üben — man lasse sie säen, pflanzen, die Gewächse warten, Blumen, Kräuter, Steine, Schmetterlinge u. s. w. sammeln. Es ist von selbst begreiflich, wie ihre Aufmerksamkeit dadurch angeregt und verstärkt werden muss. . . . . . Gebt dem Kinde ein Stück Garten oder Feld, das ihm gehört, dessen Besorgung ihm allein obliegt, lasst es eine Kräutersammlung, eine Baumschule oder dergleichen anlegen.“ (pg. 267—269). Hierzu bemerkt Campe ausdrücklich: „Dies ist die Hauptsache. Man muss sich, wenn ich so sagen darf, erst handgemein mit der Natur machen, bevor man sie recht lieb gewinnen kann. Seitdem ich dies aus eigener Erfahrung weiss, ist es mir immer lächerlich gewesen, wenn ich Leute, welche die Natur nur durch Stuben- und Kutschenfenster und durch die Lorgnette kennen gelernt haben, über die Schönheit derselben schöne Phrasen krähen höre.“ (pg. 268).

Über den Gebrauch der Bilder als Anschauungsmittel sagt Stuve: „kleine Kinder (es sind hierunter Kinder von 6 bis 7 Jahren verstanden) suche man soviel als möglich bloss durch Vorhalten der Gegenstände selbst zu unterrichten und verschone sie, so lange man kann, mit dem Unterricht durch Bilder und Kupfer“. (pg. 271). Sollen aber dennoch Abbildungen gebraucht werden, so „muss man mit den Abbildungen ganz bekannter Dinge anfangen, und die Kinder dadurch lehren und gewöhnen, sich nach Bildern richtige Vorstellungen von den Gegenständen selbst zu machen“; denn wenn man mit unbekannten Sachen anfängt, macht sich das

Kind beim Anblick der Abbildung stets eine ungenügende oder falsche Vorstellung, weil es noch nicht das Bildliche mit dem Wesentlichen zu identifizieren vermag. „Die Bilder müssen möglichst richtig und gut sein.“ (pg. 282).

Am eingehendsten von allen Philanthropen spricht sich „Vater Salzmann“ (geb. 1744 zu Sömmerda, gest. 1811 zu Schnepfenthal) über den naturgeschichtlichen Unterricht aus, und wir können Helm nur beistimmen, wenn er schreibt, „das Meiste ist sogar noch heute recht beherzigenswert.“ Wir werden uns daher mit diesem ausgezeichneten Pädagogen etwas eingehender beschäftigen müssen.

Salzmann wollte die Naturgeschichte nicht um ihrer selbst willen, sondern als Mittel zum Zweck der Kräfteübung gelehrt wissen. „Der Zweck des Unterrichtes in der Naturgeschichte soll ja, bei den Kindern, nicht sein, die Erlernung derselben, sondern — Übung ihrer Kräfte, wozu die naheliegende Natur hinlänglichen Stoff darbietet“ [1]) und: „übrigens bemerke ich nochmals, dass der Zweck des Unterrichts der Jugend in der Naturgeschichte — Übung der unteren Seelenkräfte sei.“ [2]) Wie sehr er die Natur als vorzügliches Bildungsmittel der Seelenkräfte zu schätzen wusste, davon giebt er uns in seinem „Konrad Kiefer“ [3]) ein Bild. Er schreibt dort: „Alle Tage wurde etwas aus der Natur vorgezeigt, betrachtet und darüber gesprochen; bald ein Tier, bald eine Pflanze, bald ein Stein. Es währte nicht lange, so war um unseren ganzen Ort herum fast keine Pflanze, noch Tier, noch Stein, das Konrad nicht zu nennen, wovon er nicht zu erzählen wusste. Dabei bekam er Augen wie ein Falke und sah Dinge, die hundert Leute nicht bemerkten.“

Über die Methode des naturgeschichtlichen Unterrichtes spricht er sich folgendermassen aus: „Man hält Vorlesungen über ein System der Naturgeschichte, ohne von den Erzeugnissen der Natur vorzuzeigen, glaubt dadurch die Forderung der jugendlichen Natur zu erfüllen und irrt sich.

„Das Kind will seine Kräfte üben an sinnlichen Gegenständen; wie kann es dies, wenn ihm keine vorgezeigt werden? Naturgeschichte soll gelehrt werden nicht um ihrer selbst willen,

---

[1]) Salzmann, „Ameisenbüchlein“ pg. 123. Schnepfenthal 1806.

[2]) Salzmann „Über die Erziehungsanstalt zu Schnepfenthal“ pg. 60. Schnepfenthal 1808.

[3]) Salzmann „Konrad Kiefer oder Anweisung einer vernünftigen Erziehung der Kinder“. III. Aufl. pg. 126. Schnepfenthal 1827.

sondern um der Jugend Gelegenheit zu schaffen, an der Natur verschiedene Kräfte zu üben. Dies fällt ja alles bei den naturhistorischen Vorlesungen weg. Da verhält ja das Kind sich bloss leidend, lässt den Lehrer für sich beobachten und mitteilen.

„Sollen die jugendlichen Kräfte an der Natur geübt werden, so müssen die Erzeugnisse derselben ihnen nach und nach zur Betrachtung vorgestellt werden, und zwar eines auf einmal, damit die Aufmerksamkeit sich besser auf dasselbe heften könne und zwar anfänglich — ein Tier. Das Tier muss nun genau betrachtet werden nach seinen verschiedenen Teilen, ihrer Form, ihrer Farbe, ihrer Absicht; es muss nun mit anderen verglichen und bemerkt werden, was es mit ihnen gemein habe, und wodurch es von ihnen unterschieden sei, es muss den Augen bisweilen entzogen und von dem Kinde beschrieben werden. Was durch eigene Beobachtung nicht kann gefunden werden, z. B. die Nahrung, die Lebensart, der Nutzen, den es dem Ganzen schaffe, das setzt der Lehrer durch seine Erzählung hinzu.“ [1])

Nun giebt Salzmann ein Beispiel an der Behandlung des Kanarienvogels, der nach Vorzeigen und geschicktem Abfragen von einem Kinde beschrieben wird. Darauf folgt die Vergleichung dieses Tieres mit einem anderen, das am Tage vorher betrachtet wurde (Frosch), Aufsuchung der übereinstimmenden Merkmale und der Verschiedenheiten; endlich fügt der Lehrer die noch fehlenden Belehrungen über Nahrung, Leben etc. bei.[2])

Vom Lehrer fordert Salzmann, dass er sich mit Jägern, Hirten, Bauern etc. in Verbindung setze, um durch diese Material für den naturgeschichtlichen Unterricht zu gewinnen, so dass an jedem Tage ein neues Tier besprochen werden könne.

Tiere, die man nicht ins Klassenzimmer bringen kann, soll man in der Natur aufsuchen, dort genau betrachten und dann in der Klasse besprechen; ausländische Tiere sollen in Schaubuden betrachtet werden. Zwar werden die Kinder dann nicht viele zu sehen bekommen, das schadet aber nichts, weil die Naturgeschichte nicht Zweck, sondern Mittel ist.

Der Unterricht in der Tierkunde soll vorzugsweise im Winter, der in der Pflanzenkunde im Sommer getrieben werden. „Die Unterweisung (in der Pflanzenkunde) kommt im Wesentlichen mit dem Unterricht in der Tierkunde überein. Der

---

[1]) „Ameisenbüchlein“ pg. 108 ff.

[2]) „Ameisenbüchlein“ pg. 110 bis 118.

Hauptzweck ist Kraftübung der Kinder. Das Mittel dazu ist Aufstellung einer Pflanze zum eigenen Betrachten derselben.“ (pg. 123).

In Landschulen genügt das Benennen der Pflanzen mit deutschen (Vulgär-) Namen. Kinder jedoch, die sich voraussichtlich in verschiedenen Ländern niederlassen werden, müssen unbedingt die Linné'schen Namen erlernen. Salzmann's Anforderungen hierin sind nicht gering, da er von „ein paar tausend solcher Namen“ als von einer Kleinigkeit redet. Die Weise, Pflanzennamen zu behalten, artet bei ihm fast in Spielerei aus.

Über die Einteilung des botanischen Unterrichtes schreibt er: „Man thut wohl, wenn man diesen Unterricht in zwei Kursus einteilt. Im ersten wird der Bau der Pflanze, der sogleich in die Augen fällt, die Wurzel und ihre Form, der Stengel, die Blätter nach ihrer Form, Farbe und ihrem Stande, die Blattansätze, die Gabeln, die Blüten, ihre Form, ihr Stand, Kelch, Blumenkrone, Same, Frucht betrachtet; im zweiten aber wird dies alles wiederholt, und nun werden auch die Befruchtungswerkzeuge untersucht und der Pflanze die Klasse und Ordnung angewiesen, in die sie gehört.“ (pg. 126 f). Nun giebt er ein Beispiel, wie er die Pflanzen behandelt wissen will, an Galeopsis ladanum (Acker-Hohlzahn); dann folgt die Vergleichung dieser Pflanze mit einer vorherbesprochenen (Atropa bella donna — Tollkirsche). Hieran schliessen sich Unterweisungen, wie Kinder im Klassifizieren zu üben sind. Eine Pflanze, deren Name auf Papier geschrieben ist, wird von den Kindern durch Frage nach den Klassifikationsmerkmalen erraten. (!) Endlich verlangt Salzmann, dass die Kryptogamen vom Unterricht ausgeschlossen würden; es wären hierzu Vergrösserungsgläser nötig, und diese stumpften das Gesicht ab.

In seinem Buch „Über die Erziehungsanstalt zu Schnepfenthal“ spricht er sich von Seite 54 bis 61 noch einmal in dem oben charakterisierten Sinne über den naturgeschichtlichen Unterricht aus; jedoch treten noch einige interessante Momente hinzu, die wir hier noch erwähnen wollen. So liess z. B. Salzmann den naturgeschichtlichen Unterricht in seinem Institut von Frauen erteilen. „Den Unterricht über diese Gegenstände erteilen mehrenteils Frauenzimmer: weil diese aufgelegter zu Wahrnehmungen sind und sich leichter Kindern mitteilen können, als gewöhnlich die Mannspersonen.“ (pg. 59). Ferner will er in einer Stunde je ein Tier besprochen haben, ebenso eine Pflanze, aber gleichzeitig mit diesem einen Exemplar sollen — man höre und staune! — 60 bis 70 andere vor-

gezeigt und benannt werden! Freilich, wenn er verlangt, dass die Kinder in 6 Monaten ca. 2000 Pflanzennamen merken sollen (pg. 67), so ist seine Forderung berechtigt. Dass eine solche Überfüllung mit Namen aber keinen Segen zu stiften vermag, liegt für jeden heutigen Pädagogen wohl auf der Hand.

Nach den Tieren und Pflanzen sollen auch die Mineralien einer Besprechung unterzogen werden. „Zuletzt deswegen,“ schreibt Salzmann, „weil die Mineralien weniger Anziehendes für die Jugend, als Tiere und Pflanzen haben, und weil zur Aufsuchung der Merkmale, wodurch sie sich von einander unterscheiden, ein schon geübtes Auge erfordert wird.“ (pg. 60).

Endlich spricht er sich auch über die Gründe aus, weshalb im Unterricht nur Gegenstände in natura vorgelegt werden sollen und nicht in Bildern. „Es müssen schlechterdings die Gegenstände, über welche Unterricht erteilt wird, zur Anschauung aufgestellt werden. Gemälde sind dazu nicht hinreichend. Sie mögen so vollkommen sein, als sie wollen: so sind sie doch nicht die Sache selbst. Sie stellen zwar die Form und Farbe, nicht aber ihre natürliche Grösse, Schwere, Weichheit, Härte und dergl. vor und können daher leicht Veranlassung zu sehr lächerlichen Irrtümern geben. So wurden ein paar junge Leute, die viel von Naturkenntnissen zu sprechen wussten, aber die Natur nur aus Abbildungen hatten kennen gelernt, in ein Naturalienkabinett geführt. Der eine hielt ein Wiesel für einen Ameisenbär, der andere ein Wespennest für einen Amethyst. Dieser Missgriff ist nur dann erklärbar, wenn man annimmt, dass diese jungen Leute die Natur aus Abbildungen kennen lernten.“ (pg. 61).

Im Anstaltsbericht des Philanthropins zu Marschlins (gegründet 1775) [1]) heisst es über Naturgeschichte: „Wir führen die Kinder in die eigentliche Naturgeschichte und Historie. Und dies geschieht abermals in den Kabinetten des Philanthropins durch Vorzeigung der Dinge in der Natur oder durch Kupfer . . . In einer zweiten Klasse, wo sie mit dem Umfange der Naturgeschichte nach dem Linné'schen System bekannt gemacht werden, befleissigen wir uns, bei der grossen Weitschweifigkeit und Mannigfaltigkeit der Dinge, um Weitläufigkeit und Trockene zu vermeiden, einer sorgfältigen und klugen Auswahl. Alle wichtigen Gegenstände werden den Schülern vors Auge gebracht. Wir lassen sie selbst

[1]) „Philanthropischer Erziehungsplan oder vollständige Nachricht von dem ersten wirklichen Philanthropin zu Marschlins“. Frankfurt 1776, verfasst von C. F. Bahrdt. pg. 60.

dabei, soviel möglich, thätig sein. Sie müssen die Naturalien an ihren Orten selbst auffinden. Sie müssen sie mit blossem oder gewaffnetem Auge betrachten (Gegensatz zu Salzmann!). Sie müssen zergliedern, beobachten etc etc." Rektor Keller in Aarau weiss die Lehrgeschicklichkeit des ersten Naturgeschichtslehrers im Philanthropin, Pfarrer Planta, gebührend zu würdigen.[1]) Nichts wurde dogmatisch vorgetragen, nichts nach den gebräuchlichen Lehrbüchern. „Das Kind, als Ebenbild Gottes, übt sich im Zerstören, um neue Gebilde zu schaffen; es bethätigt den poetischen Trieb, welchen der Schöpfer in seine Seele und in seine kunstvoll gebildete Hand gelegt. Also leitete Planta die Schüler an, schöpferisch am Stoff sich zu bethätigen; auch das Kleinste, was ihm unter die Finger kam, erhielt eine Gestalt, vermöge deren es in den Dienst eines höheren Organismus sich reihen konnte."

Nachdem wir nun die bedeutendsten Philanthropinisten mit ihren Grundsätzen und Bestrebungen inbezug auf den naturgeschichtlichen Unterricht betrachtet haben, dürfen wir uns wohl ein allgemeines Urteil über diese Richtung bilden. Dieses wird lauten:

als Fortschritt auf dem Gebiete der Methodik mag gelten:

1. die konsequente Durchführung der Anschaulichkeit als Grundlage eines fruchtbringenden Unterrichtes;
2. die Beschränkung der Systematik bis auf das notwendige Minimum;
3. Belebung des Interesses durch geschickte Auswahl und Behandlung des Stoffes;
4. naturgemässe Einteilung und Stufengang des Stoffes;
5. dass auch wirklich der Unterricht so erteilt wurde, wie die dafür massgebenden Grundsätze auf dem Papier lauteten;
6. dass mit der Erwerbung neuer Kenntnisse auch deren Verwendung im gewöhnlichen Leben geübt wurde.

Zu bedauern ist jedoch:

1. dass die meisten Philanthropen in den Naturwissenschaften nur ein Mittel zum Zweck (der Kraftübung) sahen, die wahre Bedeutung derselben also noch nicht erkannt hatten;
2. dass sie teilweise mit einer zu grossen fast erdrückenden Menge von Material arbeiteten, wie z. B. Salzmann;

[1]) cf. Kehr's „Pädagogische Blätter für Lehrerbildung" Bd. 12. Jahrg. 1883. „Das rhätische Seminar Haldenstein-Marschlins." pg. 531.

3. und endlich, dass sie häufig in der Verwerfung von Apparaten als Hilfsmittel der Veranschaulichung (Vergrösserungsglas — Salzmann) zu weit gingen.

Leider wirkten, wie schon oben gesagt wurde, die Philanthropinisten nur in ihren eigenen Instituten, die für „Kinder gesitteter Stände" errichtet worden waren, für die Naturgeschichte segensreich, die Volksschulen blieben durch ihre Grundsätze fast unberührt.

Etwas, wenn auch nicht gerade bedeutend, wirkten die schulfreundlichen Bestrebungen des edlen Eberhard von Rochow (geb. 1734 zu Berlin, gest. 1805 zu Halberstadt) auf den naturgeschichtlichen Unterricht in den Volksschulen, besonders auch den Landschulen, ein. Er errichtete auf seinen Gütern Reckan, Krahne und Gentin gleichsam Musterschulen, die bald Leitsterne für die übrigen preussischen Dorfschulen werden sollten. In diesen Schulen führte er unter dem Titel „gemeinnützige Kenntnisse" die Realien ein, bei denen freilich die Naturgeschichte nicht als getrenntes, sondern als mit Geographie, Geschichte etc. verbundenes Unterrichtsfach auftrat. Naturgeschichtliche Belehrungen wurden auch nur so gelegentlich erteilt, besonders gern z. B. an die Lektüre von Bibelabschnitten angeknüpft. In seiner „Instruktion für die Landschulmeister" schreibt er hierüber: die Zeit des in allerlei gemeinnützigen Kenntnissen zu erteilenden Unterrichtes muss nicht nach besonderen Stunden abgemessen werden, sondern die Gelegenheit genutzt, die die Schriftlesungen dazu geben, wie man sie denn auch in dieser Rücksicht mitgewählt hat. . . . Ein anderes Exempel aus dem 104. Psalm zu geben, so wird in demselben fast des ganzen Naturreiches gedacht. Es könnte also der Schullehrer gleich zu Anfang das erinnern, ihnen das Wort kurz verständlich machen, dass es soviel sei als alles was Gott über der Erde und unter der Erde geschaffen hat; dann die Einteilung in das Pflanzen-, Stein- und Thierreich in dieser Ordnung und mit einer kurzen, deutlichen Erläuterung." . . . . Den zu behandelnden Stoff kennzeichnet er in folgenden Worten: „Die Schullehrer müssen einmal ihre Unterweisung auf das alles ausdehnen, was im gemeinen Leben vorfällt oder den Kindern dereinst in jeder Lebensart nützlich sein kann und ihnen das fasslich zu machen suchen, z. E. die allgemeinsten Gründe der Erdbeschreibung, die verschiedenen Gattungen der Tiere, Bäume und Holzarten, der Getreidearten, der Handwerker, den Gebrauch der natürlichen Dinge zur Nahrung, Wohnung, Bekleidung, Bedeckung, Erwärmung, Heilung u. s. w.

und das alles am Ende darauf lenken, dass ihnen Gott bei allem, was sie dereinst erwachsen in der Natur sehen, gross und erfreulich sei.“ Ueber die zu befolgende Methode sagt er: „Der Lehrer soll die Jugend in Feld und Wald führen und durch die Natur anfänglich statt aller Bücher und bei Gelegenheit alles Sichtbaren, was in ihrem grossen Magazin unentgeltlich zu finden ist, recht hören, recht sehen, aufmerksam beobachten, vergleichen, unterscheiden, dann urteilen, rück- und vorwärts schliessen lehren, bis endlich der Gedanke sich gleichsam aufdrängt, Gott ist der Ewige.“

Als Grundlage für den Unterricht in „gemeinnützigen Kenntnissen“ verfasste Rochow selber zwei Bücher, sein „Schulbuch“ [1]), das für einfachere Schulverhältnisse berechnet war und seinen bekannten, vielfältig aufgelegten und geradezu epochemachenden „Kinderfreund“. Der naturgeschichtliche Stoff im erstgenannten Buche ist verschwindend gering; er beschränkt sich auf das vierzehnte Hauptstück (16 sind vorhanden), das etwas vom „wunderbaren“ Bau des menschlichen Körpers erzählt und in einigen Sätzen über Menge, Mannigfaltigkeit und Nutzen der Tiere und Pflanzen spricht. Auch im „Kinderfreund“ ist nicht viel Naturgeschichte zu finden. Einschliesslich Landwirtschaft und Gesundheitslehre haben zehn Lesestücke einen naturgeschichtlichen Inhalt.

Wenngleich Rochow anfangs den naturgeschichtlichen Unterricht nur so nebenher betrieben wissen wollte, scheint er doch später von dieser Idee etwas abgewichen zu sein und dieses klägliche Nebenher erweitert zu haben. In Riemann's „Beschreibung der Rochow'schen Lehrart in Volksschulen“ [2]) heisst es: „Wenngleich keine besonderen Stunden dazu (zum Unterricht in der Naturgeschichte) angesetzt sind, so muss doch der Lehrer absichtlich eine etwas längere Zeit dabei (bei den Kenntnissen von der Natur) verweilen.“ In diesem Falle empfiehlt er den Gebrauch eines Leitfadens für die Hand des Lehrers, hier z. B. den kleinen Büsching [3]). Er meint, der Lehrer dürfe nur das Nötigste und für seinen Schüler Brauchbarste ausheben und sich eben nicht an eine genaue systematische Ordnung dabei binden, welche für die Bedürfnisse seiner Kinder

[1]) Fr. Eb. von Rochow „Versuch eines Schulbuches für Kinder der Landleute oder Unterricht für Lehrer in nied. Landschulen“. Berlin. Fr. Nicolai. 1772.

[2]) Riemann, a. a. O. pg. 257.

[3]) Dr. Anton Friedrich Büsching, „Unterricht in der Naturgeschichte für diejenigen, welche noch wenig oder gar nichts von derselben wissen; erläutert durch 38 Kupfertfln. 3 Aufl. 1791.

gerade nicht nötig sei und auch schon wegen des Gelegentlichen dieses Unterrichtes nicht stattfinden könne; ob er gleich doch mitunter darauf Bedacht nehmen müsse, diese Kenntnisse etwas zu ordnen. Bei dem Mineralreiche brauche man nur von den bekanntesten Arten der Erden und Steine, bei den Salzen etwas vom Salpeter und vom Kochsalze, dessen Ursprung und Zubereitung, bei den brennbaren Körpern etwas vom Schwefel und von Erdharzen, bei den Metallen besonders vom Eisen und dessen Nutzen etwas Mehreres zu sagen. Vom Pflanzenreich nur das Allgemeine und, so wie bei jenem, mit Anzeige des mannigfaltigen Gebrauches seiner Produkte zur Nahrung, Verarbeitung, zur Arznei, zur Bequemlichkeit und zum Vergnügen; im einzelnen etwas von den gewöhnlichsten und nutzbarsten Pflanzen und Bäumen und deren Veredlung, sowie auch etwas von den Giftpflanzen und ihren Wirkungen. Vom Tierreiche auch bloss die allgemeinen Betrachtungen und nur von einigen Arten der bekanntesten und nützlichsten Tiere etwas Ausführlicheres. Auch das Nötigste und jedem Menschen Unentbehrlichste von der Gesundheitslehre sei nicht zu übergehen, sondern es vielmehr als ein sehr nötiges und wichtiges Stück zu beobachten, den Kindern, soviel nur immer beiläufig geschehen könne, einige Kenntnis von der Einrichtung des menschlichen Körpers und von den einfachsten Gesetzen seiner Erhaltung auf eine fassliche Art beizubringen.[1])

Zuviel war es sicherlich nicht, was Rochow verlangte, und dieses Wenige wurde nur in den seltensten Fällen erreicht. Zum grössten Teil lag dies an der Unwissenheit und Ungeschicklichkeit der damaligen Lehrer, denen selbst die Anfangsgründe der Naturwissenschaften böhmische Dörfer waren. Rochow hatte in richtiger Erkenntnis dieses Umstandes unternommen in den obenerwähnten Büchern den Lehrern den Stoff und auch die Form darzubieten; andere folgten bald seinem Beispiel, und so entstand eine Litteratur von geradezu verzweifelnder Monotonie, ich meine die Litteratur der „Kinder-“, „Jugend-“, „Denk-“, „Volks-Schulfreunde“ und der systematischen Leitfäden der Naturgeschichte. Wer sich durch dieses Chaos hindurcharbeitet, den überschleicht dasselbe Gefühl unlustiger Langerweile, wie etwa bei einer vielstündigen Promenade durch einen gleichförmigen Kiefernwald. Jeder Baum hat seine Besonderheiten und dennoch vermag man den einen kaum von dem andern zu unterscheiden: alles dieselbe Schablone. Um aber Rochow's Einfluss ganz verstehen zu können,

---

[1]) Riemann a. a. O. pg. 257—258.

müssen wir doch einen flüchtigen Blick auf diese dürre Litteratur werfen; wer sich spezieller darüber zu orientieren wünscht, den verweise ich auf die mehrfach citierte Helm'sche Arbeit, in der gerade diesem Moment ein unverhältnismässig grosser Raum zugestanden worden ist (von 45 Seiten 12 Seiten!).[1])

Zunächst wurde der Rochow'sche „Kinderfreund“ in x Tonarten variiert als „Kinderfreund für einen Teil Oberdeutschlands, besonders für Franken“ von Schlez, „für Oberdeutschland, insbesondere Schwaben“ von Riecke und Völker, „Sächsischer Kinderfreund“ von Thieme, dito einer von Chr. Franz Otto, „deutscher Kinderfreund“ von F. P. Wilmsen, „Brandenburger Kinderfreund“ von demselben etc. etc. Dann wurde der Titel „Volksschulenfreund“ Mode (Hempel), darauf erschien eine Legion von „Denkfreunden“ z. B. von Schlez, Löhr, Krause, Wilmsen, Nagel und Steffensen etc. Alle diese Bücher, welche die Stelle unserer Lesebücher vertraten, lehnten sich eng an ihr Urbild, an Rochow's „Kinderfreund“ an. Je später sie erschienen, desto mehr naturgeschichtliche Lesestücke nahmen sie auf, in vielen Fällen jedoch ohne ein rechtes Verständnis für dasjenige, was not that, zu besitzen. Aus den einzelnen Lesestücken wurden zuletzt sogar zusammenhängende Lehrstücke aus allen Zweigen der Naturwissenschaft! Gebraucht wurden alle aufgeführten Lesebücher auf folgende Art: Es wurde ein Abschnitt gelesen, und darauf sprach der Lehrer mit den Kindern über das Gelesene, um zu erfahren, wieviel von den Kindern davon behalten worden sei.[2]) Von einer Veranschaulichung des Gelesenen war keine Rede; Comenius hatte eben umsonst gelehrt.

Beherrschte Rochow die Lesebuch-Litteratur in allen ihren Nuancen, so schwang Ritter Karl von Linné sein Scepter mit unumschränkter Gewalt in den kleinen systematischen Leitfäden, welche wie Pilze aus dem Erdboden schossen. Die grosse reformatorische That Linné's auf dem Gebiete der Klassifikation beherrschte in einer so grossartigen Weise die Gemüter der Menge, dass Naturwissenschaft und Linné'sches System als identisch angesehen wurde, dass eins ohne das andere gar nicht gedacht werden konnte. Zum Schaden für unsere Disciplin äusserte diese systematische Zeitströmung ihren Einfluss auch in mächtiger Stärke auf die Volksschulen, ja sogar auf einfache

---

[1]) cf. Kehr's „Geschichte der Methodik“ I. pg. 221 ff.

[2]) Otto in der Vorrede zur I. Aufl. seines „Sächsischen Kinderfreundes“.

Dorfschulen. Die Leitfäden, wie z. B. der oben genannte Büsching'sche, waren kurze Auszüge aus grösseren wissenschaftlich-systematischen Werken, welche von allem Anfang an sich der Systematik als Leiterin bedienten und als Krönung des ganzen Gebäudes auch wiederum das System ansahen. Wenn nun auch diese Bücher eigentlich nicht für die Hände der Kinder bestimmt waren, sondern nur für den Gebrauch der Lehrer, so kann man sich doch wohl leicht vorstellen, was die pädagogisch ungeschulten Lehrer damaliger Zeit mit der trockenen Systematik aufstellten: sie wurde auswendig gelernt, hergesagt oder abgefragt. Im folgenden biete ich als recht ergötzliches Beispiel eine Naturgeschichtslektion aus einer etwas späteren Zeit, in der aber noch die eben geschilderten Einflüsse geltend waren; sie ist dem Werke „Freuden und Leiden eines Schulmeisters“ [1]) entnommen.

„Der Schulmeister langte ein geschriebenes Heft hervor, warf einige Blicke in dasselbe und begann:

Lehrer: Derjenige, der sich mit Naturkörpern abgiebt und sich Kenntnis darin erwirbt, wie heisst man das Fach?
Kinder: Naturlehre.
L.: Was behandelt denn die Naturgeschichte?
K.: mehrere: die unorganischen Wesen; andere: die organischen; noch andere: die Zoologie.
L.: Richtig! Die Zoologie oder die Geschichte der Tiere, wozu man einigermassen auch die Pflanzen rechnen kann, da sie auch Leben haben. Was ist Natur?
K.: Alle Geschöpfe der Erde.
L.: Kann man nicht anders sagen als Geschöpfe?
K.: Wesen.
L.: Ja Wesen, oder auch Kör . . .
K.: Körper.
L.: Ganz recht, Körper! Nun sagt mir, Kinder, in welcher Natur befinden sich Körper?
K.: In Gottes Natur.
L.: Gut! Und worin befindet sich jeder Körper in Gottes Natur? Nun, wer weiss es? In einem Zu . . . .
K.: In einem Zustande.
L.: Wie lange befindet sich ein Körper in einem Zustande?
K.: Bis ein anderer darauf fällt.

---

[1]) Bern 1838 Wagner's Verlag. Abgedruckt in Prof. Dr. B. Schwalbe's Broschüre „Über Geschichte und Stand der Methodik in den Naturwissenschaften“ Berlin 1877. Bichteler und Co. pg. 26 und 27.

L.: Ja, oder bis eine Veränderung mit ihm vorgeht. Wie heissen wir nun diese Veränderungen? Er . . . Er . . . Erschei . . .

K.: Erscheinungen.

L.: Richtig! Und weil sie in der Natur vorfallen? Naturerschei . . .

K.: Naturerscheinungen.

L.: Als z. B. im Herbste eine starke Röte über den Bergen war, glaubten die Leute schon, es bedeute Krieg. Das ist Aberglauben. Eben das war eine Naturerscheinung, ein Nordlicht. — Um sich nun einen Begriff der Tiere zu machen, teilt man sie in ähnliche Klassen, und zwar zuerst nach ihrem Blute in drei Klassen. Wie heissen sie?

K.: Mit rotem warmen, rotem kalten und weissem klebrichten Blut.

L.: In die erste Klasse gehören die Säu . . .

K.: Die Säugetiere und Vögel.

L.: In die zweite die Fi . . .

K.: Die Fische und Amphibien.

L.: In die dritte die In . . .

K.: Insekten und Würmer.

L.: Wie habe ich von den Insekten noch anders gesagt? Glie . . .

K.: Gliedertiere.

L.: Nennet mir einige; die Kelleressel (schweizerischer Ausdruck). Und aus der Raupe, was giebt es für ein Insekt? Eine Pup . . .

K.: Eine Puppe.

L.: Wie habe ich euch gesagt, dass man die Säugetiere abteilt?

K.: In zweihändige.

L.: Dahin gehört der Affe, der am meisten Ähnlichkeit mit dem Menschen hat, denn er hat Einbildungskraft, Phantasie und noch andere Seelenkräfte. Wer kann mir sagen, wie man die Seelenkräfte der Menschen einteilt?

K.: Erkenntnisvermögen, Gefühlsvermögen und Willensvermögen.

L.: Wisst ihr, wo die Affen zu Hause sind? u. s. w.

Alles, was uns aus diesem Kraut- und Rübengemengsel wirklich scharf entgegentritt, ist die Manie, in den Kindern streng systematisches Wissen zu erzielen. Da aber die eine Schablone

kreuzend in die andere übergreift, so entstehen die sonderlichsten Verquickungen, die wohl selbst einem Hypochonder ein Lächeln abzwingen können.

Doch kehren wir wieder zu den Lehrmitteln, den Büchern, zurück.

Neben den charakterisierten Litteraturprodukten begegnen wir um diese Zeit auch einigen recht erfreulichen Erscheinungen auf dem Gebiete populär-naturhistorischer Darstellung, denen wir jetzt unsere Aufmerksamkeit zuwenden wollen, nämlich Raff's „Naturgeschichte für Kinder" (I. Aufl. 1780) und Funke's „Naturgeschichte und Technologie für Lehrer in Schulen und für Liebhaber dieser Wissenschaften" (I. Aufl. 1790—1792). Raff's „mit Churfürstl. Sächs. gnädigstem Privilegio" herausgegebenes Buch hat für die Lehrer jedenfalls den meisten Nutzen gehabt, da Funke's Naturgeschichte, ein dreibändiges Werk, für einen armen Schulmeister gewiss auch zu den Trauben gehörte, die zu hoch hingen und deshalb sauer waren. Raff's Naturgeschichte soll als Lesebuch dienen und ist in drei Kurse eingeteilt, die aufsteigend immer umfangreicher und schwieriger werden. In diesem Buche tritt uns zum ersten Male die jetzt so beliebte Einteilung entgegen, und repräsentiert es dadurch einen ganz bedeutenden methodischen Fortschritt. Über die Anlage des Werkes giebt uns am besten die Vorrede zu demselben Auskunft. Raff schreibt: „Ich übergebe hier dem deutschen Publikum eine Naturgeschichte für Kinder, die, wie ich mir schmeichle, so ziemlich in dem Tone geschrieben ist, wie es die Kinder haben wollen und gewissermassen auch haben müssen, wenn sie mit Nutzen und Vergnügen darin lesen sollen. — Ich habe darin den dialogischen Ton gewählt, aber keine Kinder genannt. Bald rede ich mit den Kindern, bald reden sie mit mir. Jetzt redet ein Kind mit einem Tier, oder ich rede mit einem; jetzt lassen wir das Tier seine Geschichte selbst hersagen. Nun gehen wir spazieren und suchen Pflanzen, Tiere und Steine auf, nun schiffen wir in dem weiten Weltmeer herum und sehen Seehunde und Walfische fangen. — Kurz, ich habe alles gethan und versucht, ein solches Buch zu schreiben, das meinen lieben kleinen Herzensfreunden und Herzensfreundinnen gefallen könnte. Und gefällt es diesen, so däucht mich, wäre der Wert meiner Methode glücklich entschieden. . . . Darf ich einem Lehrer, der sich dieses Buches bedienen will, meine Meinung über den Gebrauch desselben sagen, so besteht sie in folgendem: Erstens lese er es mit seinem Eleven ja nicht gleich von vornen bis hinten in einemweg durch, sondern mache

Auswahlen und verschiedene Kursus und lasse es den Kindern über, wovon sie jetzt gern etwas Neues wissen wollen. . . . Zweitens lasse er sie dann und wann einen ganzen Abschnitt anfangen, ihn aber doch nicht, ohne merkliche Auswahl, völlig durchlesen. . . . Drittens endlich gehe er etwas ernsthafter zu Werke, lese alles, examiniere zuweilen und sage nun den Fähigsten auch etwas vom Systematischen; denn dazu habe ich ihm ja in den Noten Mittel genug in die Hand gegeben. Aus dem Sattel kann er also gewiss nicht gehoben werden, wenn er sich dieser Noten bedienen und ein und das andere darin angeführte Buch nachschlagen will. . . .“

Ebenso wie das Raff'sche, vielleicht in noch höherem Grade, arbeitete das oben genannte Buch von Funke[1]) dem sanktionierten systematischen Schlendrian entgegen, nur schade, dass es, wie schon vorher erwähnt, den spärlich besoldeten Lehrern nicht leicht erreichbar war.

Dieses dem Philanthropen Campe gewidmete Werk gehört zu den bedeutendsten Erscheinungen populärer Fachlitteratur damaliger Zeit und war von nicht geringem Einfluss, wie die schnell aufeinander folgenden Auflagen desselben (1. Aufl. 1790, 5. Aufl. 1802) lehren. Das Werk umfasst drei starke Bände, von denen jeder ein Reich der Natur behandelt. „Technologie“ nennt es sich, weil jeder Band eine zweite Abteilung führt, welche die „Technologie oder Benutzung, Zubereitung und Verarbeitung der Naturprodukte (des Tierreiches, Gewächsreiches, der Mineralien) lehrt.“ Ausserdem ist dem dritten Bande als Anhang beigefügt eine „Geschichte des Menschen“.

Der Zweck des Werkes ist, wie der Titel sagt und wie auch die Vorrede zur 1. Auflage erwähnt, „ein Handbuch für den Lehrer und eine unterhaltende Lektüre für den Liebhaber zu sein.“ (pg. VI).

Im höchsten Grade eigentümlich ist die Einteilung der Tiere, deren sich Funke bedient. Er teilt z. B. alle Säugetiere, alle Vögel etc. in zwei „Ordnungen“ ein, von denen die erste die einheimischen, die zweite die wichtigsten ausländischen Tiere umfasst. Er hat sich hierbei von dem Grundsatze leiten lassen, dass das Einheimische als das für uns Wichtigere dem Fremden vorangestellt werden müsse. Ein System wird in dem Werke nicht befolgt. Schaf, Rind, Pferd, Ziege, Hund, Reh, Fuchs und Maus wohnen in bunter Reihe paradiesisch-

[1]) C. Th. Funke „Naturgeschichte und Technologie für Lehrer in Schulen und für Liebhaber dieser Wissenschaften“ 3 Bde. mit 22 Kupfertafeln. (1802—1805) Braunschweig. Verl. der Schulbuchhandlung. 5. Aufl.

friedlich nebeneinander. Den meisten Tieren sind ihre allgemeinen Merkmale vorangeschickt, darauf folgt die Beschreibung und endlich eine möglichst genaue Schilderung ihrer Lebensweise, ihres Nutzens und Schadens etc., alles in möglichst interessanter Darstellung.

Ausser diesem grösseren Werke hat derselbe Verfasser noch drei kleinere Auszüge aus demselben abgefasst und in der Vorrede zum ersten Bande (I. Aufl. pg. VII) folgendermassen angezeigt: „Der erste Auszug ist für die Anfänger bestimmt, und enthält bloss den Stoff zu angenehmen Erzählungen und Gesprächen über naturhistorische und technologische Gegenstände. Ich sage: bloss den Stoff, teils der Kürze wegen, teils um die Wissbegierde zu reizen, indem es nur gleichsam Aufgaben sind, welche der Lehrer gemeinschaftlich mit den Kindern auflöst.

„Der zweite Auszug für die Geübteren, besteht schon mehr aus einem zusammenhängenden, nach der allgemeinen Einteilung geordneten Vortrage und nimmt vorzüglich auf das praktische und ökonomische jener Wissenschaften Rücksicht.

„Auf diese beiden Auszüge folgt endlich noch ein kurzer Grundriss der allgemeinen Naturgeschichte, nebst einer Darstellung des gelehrten Systems für studierende Jünglinge. Denn ob ich gleich in dem grösseren Werk aus überwiegenden Gründen, statt der systematischen Einteilung eine mehr willkürliche Ordnung gewählt habe: so bin ich doch vollkommen überzeugt, dass Studierende mit dem System bekannt gemacht werden müssen.“

Kehren wir nun von unserer litterarischen Exkursion wieder auf die vorgeschriebene Heerstrasse zurück und wandeln auf dieser weiter, so werden wir unsere nächste Einkehr bei dem „Pädagogen der Pädagogen“, bei dem berühmten Schulmann Johann Heinrich Pestalozzi (geb. 1746 zu Zürich, gest. 1821 zu Brugg) halten. Es wird diese Einkehr für uns mancherlei Gefahren mit sich führen; denn der Lehrerwelt ihren Pestalozzi anrühren heisst heutigen Tags noch gerade soviel, als der alleinseligmachenden Kirche einen ihrer grössten Schutzpatrone verlästern. Und dennoch werden wir die Verketzerungen ertragen müssen, da wir speziell in unserem Fache vollauf berechtigt sind, mit dem, was Pestalozzi in ihm geleistet hat, unzufrieden zu sein.

Ramsauer, ein Schüler Pestalozzi's, schildert eine Naturgeschichtsstunde des grossen Pädagogen mit folgenden Worten: „Pestalozzi sprach vor:

Amphibien: Schleichende Amphibien,
Kriechende Amphibien.
Affen: Geschwänzte Affen,
Ungeschwänzte Affen.

Hiervon verstanden wir kein Wort; denn es wurde kein Wort erklärt, und es wurde so singend und überhaupt so undeutlich vorgesprochen, dass es ein Wunder gewesen wäre, wenn jemand etwas davon verstanden und gelernt hätte; zudem schrie Pestalozzi so entsetzlich laut und anhaltend, dass er uns auch nicht nachsprechen hören konnte, und das um so weniger, da er nie auf uns wartete, wenn er einen Satz vorgesprochen hatte, sondern ununterbrochen fortfuhr. — Von Fragen und Wiederholen war nie die Rede." [1])

Man weiss thatsächlich nicht, was man zu solch einem — nennen wir das Kind nur gleich beim rechten Namen — pädagogischen Unfug sagen soll. Was helfen alle schönen Worte Pestalozzi's über Anschaulichkeit etc., wenn er in der Praxis so jeder Anschauung ins Gesicht schlug? In seinem „Schwanengesang" schrieb er z. B. „Jede nur oberflächlich erkannte, in ihren wesentlichen Teilen durch die Anschauung nicht begründete und durch die Denkkraft nicht erwogene Wahrheit steht in der Menschennatur wie in den Lüften; sie ist gar nicht geeignet, sich an andere Wahrheiten, mit denen sie in der Wirklichkeit im Zusammenhange steht, naturgemäss anzuschliessen, und zahllose solche oberflächliche erkannte Wahrheiten haben auf die Ausbildung der Denkkraft weniger bleibenden Einfluss, als nur eine einzige, in der Anschauung genugsam begründete und von der Denkkraft in ihrer Vollendung erkannte Wahrheit." [2])

Halten wir diese Worte Pestalozzi's mit Ramsauer's Bericht über sein Lehrverfahren zusammen, so hat er sich selber das Urteil gesprochen.

In welchen pädagogischen Mechanismus sich Pestalozzi festgerannt hatte, darüber belehrt uns das folgende Citat: „Nicht in den Wald und auf die Wiese muss man das Kind gehen lassen, um Bäume und Kräuter kennen zu lernen; Bäume und Kräuter

---

1) cf. Dr. C. Baenitz „Der naturwissenschaftliche Unterricht in gehobenen Lehranstalten". 2. Aufl. Berlin 1883. Gebr. Bornträger: pg. 64.

2) Pestalozzi „sämtliche Werke„ Bd. 13. pg. 220. Tübingen. 1826. Cotta.

stehen hier nicht in den Reihenfolgen, welche die geschicktesten sind, das Wesen einer Gattung anschaulich zu machen, und durch den ersten Eindruck des Gegenstandes zur allgemeinen Kenntnis des Faches vorzubereiten." (!)

Pestalozzi war und blieb in vielen Dingen nun einmal der „Heiri Wunderli" seiner Jugendjahre!

Mehr als der Meister thaten für unseren Unterrichtsgegenstand seine Schüler. Unter den Pestalozzianern strenger Observanz ist es besonders Karl Chr. Wilh. von Türk (geb. 1774 zu Meiningen, gest. 1846 zu Klein-Glienike), der sich um den Naturgeschichtsunterricht nicht unbedeutende Verdienste erwarb.

Wie aus seinem Werke „Briefe aus München-Buchsee" [1]) hervorgeht, hatte er bei aller Schwärmerei für Pestalozzi sich doch einen offenen Blick für die Mängel und Schwächen in seiner Anstalt bewahrt. Er giebt zu, dass der Unterricht in den Naturwissenschaften „höchst unvollkommen erteilt werde und kein sicheres Fundament für ein späteres Studium derselben abgebe," [2]) hofft indessen, dass „auch er mit der Zeit im Geiste der Methode und homogen mit den übrigen Unterrichtsgegenständen bearbeitet werde." [3])

In der genannten Anstalt ist freilich durch Pestalozzi nie ein besserer Unterricht erteilt worden, weil sie bald in andere Hände (Fellenberg) überging. Um die Behandlung der Naturgeschichte erwarb sich aber Türk in seinem Buche „die Erscheinungen der Natur" [4]) bleibende Verdienste. Leider ist in dem vorliegenden Werke die Biologie gar nicht berücksichtigt worden; es bringt in der Hauptsache nur Belehrungen physikalischer Natur, die in Fragen und Antworten zerlegt sind. Dagegen handelt der 8. Abschnitt „von den Bestandteilen des festen Landes oder von den Mineralien." Hier bringt er besonders die Forderung nach Anschaulichkeit zur Geltung, indem er verlangt, dass der Lehrer mineralogische Spaziergänge mit seinen Schülern mache. [5]) Nachdem auf diese Weise die Jugend mit richtigen Begriffen ausgestattet ist, wünscht er, sie „zu den Erscheinungen der Natur im allgemeinen hinzuführen, sie die Beziehung zwischen Ursache und Wirkung aufsuchen und erkennen

---

[1]) v. Türk „Briefe aus München-Buchsee über Pestalozzi und seine Elementarbildungsmethode". 2 Bde. Leipzig 1806. H. Gräff.

[2]) v. Türk a. a. O. pg. 89.

[3]) v. Türk a. a. O. pg. 90.

[4]) Essen und Duisburg. Bädeker 1818.

[5]) a. a. O. pg. 270.

zu lassen, ohne jedoch alles erklären zu wollen; vielmehr soll ihrem eigenen späteren und reiferen Forschen noch Raum genug verstattet bleiben.“ (Vorrede pg. V). Er giebt darum in dem Buche nur solche Versuche an, „wozu der Schullehrer auf dem Lande den Apparat in der Natur selbst, im Haus und Garten zur Hand hat.“ Auch auf die Ausbildung des Gemütes ist er bedacht, kann sich aber allem Anschein nach eine solche ohne Hinzuziehung der Religion allein durch die Natur nicht denken, ein Irrtum, woran eine Periode von mehr denn 50 Jahren zu laborieren hatte, der, wie später nachzuweisen, viele Lächerlichkeiten als Sprösslinge trieb, und von dem auch die Gegenwart noch nicht ganz frei zu sprechen ist. Türk schreibt nämlich im Vorwort (pg. V): „Jeder Wurm, jedes Steinchen, das Rieseln des Baches, der Wiederhall spricht das Kind lebhaft an. Es ist Sache der Eltern und Erzieher, diese Empfänglichkeit sorgfältig zu pflegen — ihre oft so sinnreichen Fragen, so weit es thunlich, zu beantworten, ihre Zweifel zu lösen, sie in allen Wundern der Natur eine höhere Bedeutung ahnen zu lassen, und auf diese Weise den Glauben an die göttliche Vorsehung in den jugendlichen Gemütern frühe schon fest zu begründen und zugleich ihnen einen wahren Schatz reinster Freuden, unzerstörbar durch den Wechsel des Schicksals, für ihre reiferen Jahre zu bewahren.“

Haben wir in Türk einen Anhänger Pestalozzi's gefunden, so wollen wir diesen Abschnitt nicht früher schliessen, als bis auch ein Gegner desselben zu Worte gekommen ist. Ein solcher Gegner war Dolz, Direktor der Ratsfreischule in Leipzig, der „die praktische Bedeutung der Ideen Pestalozzi's gleich Null anschlug“ [1]) und dessen Einfluss „unerklärbar“ fand. Für den Naturgeschichtsunterricht gab er ein „Lehrbuch der gemeinnützigen Kenntnisse“ [2]) heraus, das encyklopädisch gehalten ist und unseren Beifall schwerlich finden dürfte. Der Abschnitt „Naturbeschreibung“ enthält weiter nichts, als eine Übersicht der Naturkörper aller drei Reiche in systematischer Anordnung. „Es ist nicht viel“, schreibt Helm [3]) — (ja bei einer oberflächlichen Betrachtung garnichts) was das Buch von Dolz den früheren Handbüchern der gemeinnützigen Kenntnisse gegenüberstellt, aber etwas sehr Wesentliches: Das Allgemeine folgt zuletzt,

[1]) „Pestalozzi in Leipzig“ — „Leipziger Blätter für Pädagogik“ Bd. 4 pg. 162. 108 und 111.

[2]) „Lehrbuch der notwendigen und nützlichen Kenntnisse, besonders für eine nach weiterer Bildung strebende Jugend“. 2. Aufl. 1819. (1. Aufl. 1815).

[3]) Helm a. a. O. pg. 235.

das Besondere geht dem Allgemeinen voran. Nach Basedow fast wieder vergessen, wenigstens nie befolgt, wurde diese Umkehr der hergebrachten Ordnung seit Dolz im naturgeschichtlichen Unterricht immer dringender verlangt".

Brechen wir hier mit der Schilderung der Entwicklung der Methode ab und werfen einige, wenn auch nur sehr flüchtige, Blicke auf die Entwicklung der biologischen Naturwissenschaften selbst.

Die vorige Periode hatten wir mit der zur Charakterisierung jener Zeit sehr wenig schmeichelhaften Darstellung der Geschichte der Bernikel-Gänse, also eines wissenschaftlichen Aberglaubens, wenn ich es so nennen darf, schliessen müssen. Auch war ja, wie wir gesehen haben, jene Periode im Grunde ziemlich unfruchtbar. Die jetzt zu schildernde Periode ist die eines ungeahnten und geradezu einzigen Aufschwunges der Naturwissenschaften, der sie zur Königin der Zeit machte. Freilich ging es damit zunächst noch nicht so schnell; freie Forschung und althergebrachte Anschauung mussten erst tüchtig mit einander ringen, bevor die erstere den Sieg davon trug.

Betrachten wir zunächst den Fortschritt der Zoologie.

1724 entdeckte Castellet die Parthenogenesis beim Seidenspinner. Diese Entdeckung schien geradezu ans Zauberhafte zu grenzen, und wurde ihre Wahrheit von Réaumur, einem französischen Gelehrten, in Abrede gestellt. Nicht besser erging es der von Peysonnel 1725 gemachten Entdeckung des Tiercharakters der Korallen. Réaumur und mit ihm sämtliche Zopfgelehrten der Pariser Akademie wollten nichts davon wissen. Man war eben damals noch zu tief in der Macht mittelalterlicher Anschauungen befangen, dass man Totenurnen für Naturprodukte hielt, die, den Trüffeln gleich, im Innern der Erde wüchsen. (!) So erklärte z. B. noch Voltaire die fossilen Fische für Reste weggeworfener Esswaren von Gebirgswanderern und die Conchylien für Abfälle von den Muschelhüten mittelalterlicher Palästina-Wanderer. (!) (IX).

Doch schon leuchtete die neue Zeit herein und mit dem Erscheinen Linné's (1707—1778) brach sie an. Dieser grosse Ordner im Reiche der Natur unternahm es auch, die damals bekannten Tierformen in ein festes System zu bringen. Da er aber vorwiegend Botaniker war, sich in der Zoologie also nicht auf ganz heimisches Feld begab, so kann es uns nicht wunder

nehmen, wenn sein zoologisches System wegen grosser Unzulänglichkeiten sich nicht so lange zu halten vermochte, als sein botanisches. Doch haben wir hierbei auch zu bedenken, dass die zoologischen Vorarbeiten noch bedeutend ungenügender waren, als die botanischen. Linné teilte, wie bekannt, sämtliche Tierformen in sechs Klassen — Säugetiere, Vögel, Amphibien, Fische, Insekten und Würmer — ein, wobei er die Beschaffenheit des Blutes, den Bau des Herzens, die Atmung und die Art der Fortpflanzung als einzige Einteilungsgründe annahm. Hierdurch wurden verwandtschaftlich oft weit getrennte Formen dicht zusammengewürfelt. Es ist uns heute kaum noch verständlich, wie man unter dem Allgemeinnamen „Würmer" damals nicht weniger als drei unserer heutigen Tierkreise mit 14 Ordnungen verstehen konnte. Dass damals die Kenntnis der niederen Tierwelt noch nicht einmal in den Windeln lag, braucht nach dem Gesagten wohl kaum erwähnt zu werden. Trotz aller Unzulänglichkeit seines Versuches hatte aber Linné doch einen ersten Anstoss zur Ordnung des Tierreiches gegeben, dem bald nachher berufenere Forscher auf diesem Gebiete Folge gaben und Systeme aufbauten, die zum Teil noch heute Geltung haben.

Bevor wir zu diesen übergehen, müssen wir aber des grossen Antipoden Linné's, nämlich Buffon's, Erwähnung thun, eines Antipoden deshalb, weil er alle Systematisierung hasste. Buffon war der erste geistvolle und glänzende Schilderer der Tierwelt in seiner „histoire naturelle", welche der Naturgeschichte manchen Freund zuführte. Er gefiel sich aber häufig in Phantastereien, wie z. B. seine Schöpfungsgeschichte der Welt recht deutlich erkennen lässt.

Ein nicht unbedeutender Fortschritt in der Systematik wurde durch Lamarck (1744—1829) gemacht, welcher die ersten vier Tierklassen Linné's als Wirbeltiere und die beiden letzten als Wirbellose bezeichnete. Durch seine zahlreichen Arbeiten über niedere Tiere, sowie durch seine ausgezeichnete „histoire naturelle des animaux sans vertèbres" (Naturgeschichte der wirbellosen Tiere 1815—1822; 7 Bde.) lieferte er seinem grossen philosophischen Gegner George Cuvier (1769—1832) sehr brauchbares Material zum Aufbau eines fast neuen Systems, das mit wenigen Veränderungen sich bis auf den heutigen Tag in Anerkennung erhalten hat. Das Cuvier'sche System[1]) ist ein natürliches und beruht

[1]) Zuerst aufgestellt in der Abhandlung „sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le regne animal". Ann. des „Muséum d'hist. nat." Tom. XIX. 1812.

besonders auf vergleichend-anatomischen Untersuchungen. Es unterscheidet 4 Tierkreise oder Typen mit 19 Klassen. Auf der Seite 66, 67 gegebenen vergleichend-systematischen Tabelle findet man das Cuvier'sche System mit noch vier anderen aus verschiedenen Perioden der Wissenschaft zusammengestellt.

Den Lehren Cuvier's trat die sog. naturphilosophische Schule, deren Haupt in Frankreich Etienne Geoffroy St. Hilaire, in Deutschland Oken und Schelling war, und zu der auch der Dichterkönig Goethe gehörte, entgegen. Während nämlich Cuvier vier Typen oder Baupläne im Tierreiche annahm, wollten die Vertreter der naturphilosophischen Schule nur von einer unterbrochenen, durch kontinuierliche Übergänge vermittelten Stufenfolge der Tiere wissen, und wurde der Kampf hierüber von beiden Seiten mit grosser Erbitterung geführt, bis er mit dem vollständigen Siege Cuvier's endigte. (X). Später bestätigte K. E. von Baer durch seine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen die Cuvier'sche Einteilung und befestigte ihre Herrschaft dadurch noch mehr.

Cuvier's Ansichten und Systematik blieben bis zum Schluss der fünfziger Jahre herrschend, in denen durch das Auftreten der Darwin'schen Theorie und dem endlichen Siege der Entwicklungslehre auf dem Gebiete der biologischen Naturwissenschaften eine bedeutende Revolution hervorgerufen wurde. Davon in einem späteren Teile.

Die vergleichende Anatomie hat wohl gerade in dieser Zeit die reichste Ausbeute gehabt. Cuvier machte eingehende anatomische Studien, die er in Werken wie „leçons d'anatomie comparée" (1801—1805). „Mémoires sur l'anatomie des mollusques" (1817) etc. niederlegte. Sein Gegner Etienne Geoffroy St. Hilaire war ebenfalls unablässig für Erweiterung der anatomischen Kenntnisse thätig, und in Deutschland machten Männer wie Joh. Müller (1833) und Rudolf Wagner (1834) Forschungen auf diesem Gebiete. In Owen (1844) besass England einen Anatomen ersten Ranges.

Die Physiologie fand Vertreter in Kielmeyer (1793), Meckel (1839), welche Forscher in naher Berührung mit Cuvier standen, ferner in K. E. von Baer, der auf die Entwicklung der gesamten zoologischen Wissenschaft durch seine „Entwicklungsgeschichte der Tiere" (2 Bde. 1828—1837) von mächtigem Einfluss war. Nicht vergessen dürfen hier werden die Verdienste, welche sich Schwann 1839 durch seine Untersuchungen über die Tierzelle erwarb.

Die Mikrozoologie wurde in dieser Periode auch zum ersten Male wissenschaftlich betrieben und zwar durch Ehrenberg, der ein bedeutendes und grundlegendes Werk über Infusionstierchen abfasste. (1838). Von sonstigen Forschern aus der älteren Schule in diesem Fach wären noch zu nennen v. Stein, Dujardin, Claparède, Pasteur und Pouchet, (letzterer noch heute ein eifriger Verfechter der wichtigen, aber von den meisten Forschern fallengelassenen Urzeugungslehre generatio aequivoca.)

Die Tiergeographie endlich fand ihre ersten bedeutenden Pfleger in Illiger (1811) und Edw. Forbes (1841).

In der Botanik herrschte ein eben so reges Leben, wie in der Zoologie. Zunächst waren auch hier, hervorgerufen durch den Wunsch, in den Wust bekannter Formen Ordnung zu bringen, die Bestrebungen vorzugsweise systematischer Natur. Nachdem, wie wir schon im vorigen Abschnitt gehört haben, Caspar Bauhin eine gewisse Ordnung in die Pflanzen zu bringen gesucht hatte, trat August Quirin Ricinus (1652—1725) auf mit einem künstlichen Pflanzensystem, welches, sich gründend auf die Regelmässigkeit oder Unregelmässigkeit und die Zahl der Blumenblätter, die Pflanzen auf 18 Klassen verteilte, von denen jede nach der Art der Früchte und der Blüten noch mehrere Ordnungen zählte. Zur selben Zeit lebte der Franzose Joseph Pitton de Tournefort (1656—1708), Professor am Jardin des Plantes, welcher eine für seine Zeit ausserordentlich grosse Anzahl von Pflanzenarten (10,000) kannte, von denen er von seinen Reisen in Griechenland und Kleinasien allein 1300 neue Arten mitbrachte. In seinem Hauptwerke „Institutiones rei herbariae“ (Satzungen der Kräuterkunde, 1700 erschienen) unternahm auch er die Aufstellung eines künstlichen Systems. Als Einteilungsgrund betrachtete er das Vorhandensein oder Fehlen einer Blumenkrone und die Form derselben. Er unterschied 22 Klassen. Klasse 1—14 enthielt die blühenden Kräuter, Klasse 15—17 die Kryptogamen und 18—22 die Bäume und Sträucher. Sein Hauptverdienst ist, dass er zuerst scharf zwischen Gattung und Art unterschied.

Alle diese Systeme aber erhielten sich nur kurze Zeit in Ansehen. Das Fehlerhafte und Willkürliche in ihnen war eben zu gross, als dass sie von Bestand sein konnten. Der Erste, der wirklich reformatorisch auf dem Gebiete der systematischen Botanik auftrat, war wieder Carl von Linné. Schon während seiner Studienzeit in Upsala fasste er den Entschluss, auf die

Tabelle zur Vergleichung der bedeutendsten zoologischen

Aristoteles [1]		Rhabanus Maurus [2]	Linné [3]	Cuvier [4]	
Typus.	**Klasse.**	**Klasse.**	**Klasse.**	**Typus.**	**Klasse.**
I. Bluttiere. (Wirbeltiere). ἔναιμα.	1. Lebendig gebärende Vierfüssler. ζωοτοκοῦντα ἐν αὐτοῖς.	1. Quadrupedia. Vierfüssler.	1. Mammalia. Säugetiere.	I. Animaux vertébrés. Wirbeltiere.	1. Mammifères. Säugetiere.
	2. Vögel. ὄρνιθες.	2. Bestiae wilde Tiere.	2. Aves. Vögel.		2. Oiseaux. Vögel.
	3. Eierlegende Vierfüssler. τετράποδα ἢ ἄποδα ᾠοτοκοῦντα.	3. Minuta animalia. kleine Tiere.	3. Amphibia. Amphibien.		3. Reptiles. Reptilien.
	4. Fische. ἰχθύες.	4. Serpentes. Schlangen.	4. Pisces. Fische.		4. Poissons. Fische.
II. Blutlose Tiere. (Weichtiere). ἄναιμα.	5. Weichtiere. μαλάκια.	5. Vermes. Würmer.	5. Insecta. Insekten.	II. Animaux mollusques. Weichtiere,	5. Cephalopodes. Kopffüsser.
	6. Weichschaltiere. μαλακόστρακα	6. Pisces. Fische.	6. Vermes. Würmer.		6. Pteropodes. Flossenfüsser.
	7. Kerftiere. ἔντομα.	7. Aves. Vögel.			7. Gastéropodes. Schnecken.
	8. Schaltiere. ὀστρακοδέρματα.	8. Minuta volatilia. kleine beflügelte Tiere.			8. Acéphales. Kopflose Weichtiere.
					9. Brachiopodes. Armfüsser.
					10. Cirrhopodes. Rankenfüsser.
				III. Animaux articulés. Gliedertiere.	11. Annélides. Ringelwürmer.
					12. Crustacés. Krustentiere.
					13. Arachnides. Spinnen.
					14. Insectes. Insekten.
				IV. Animaux rayonnés. Rädertiere.	15. Echinodermes. Stachelhäuter.
					16. Vers intestinaux Eingeweidewürmer.
					17. Acalephes. Quallen.
					18. Polypes. Polypen.
					19. Infusoires. Infusorien.

1) Nach Claus ‚Grundzüge der Zoologie‘ I. Bd. pg. 66.

2) cf. „Compendium der Naturwissenschaften in der Klosterschule zu Fulda“.

3) „Systema naturae“.

4) Nach der im Text citierten Abhandlung.

Systeme in verschiedenen Entwicklungsstadien der Wissenschaft.

Prof. Dr. Ernst Haeckel in Jena.[5]

Stämme. (Phylen).	Hauptklassen.	Klassen.
A. Pflanzentiere. Zoophyta. (Coelenterata.)	I. Gastraeadae .	1. Gastraeada. Urdarmtiere.
	II. Spongiae . . .	2. Spongilla. Schwämme.
	III. Acalephae.	3. Polypi. Polypen.
		4. Medusae. Schirmquallen.
		5. Siphonophorae. Staatsquallen.
		6. Ctenophorae. Kammquallen.
		7. Coralla. Korallen.
B. Wurmtiere. Helminthes. (Vermes).	IV. Acoelomi.	8. Archelminthes. Urwürmer.
		9. Plathelminthes. Plattwürmer.
	V. Scolerida.	10. Nemathelminthes. Rundwürmer.
		11. Rotatoria. Rädertiere.
	VI. Himatega.	12. Gephyrea. Sternwürmer.
		13. Bryozoa. Moostiere
		14. Brachiopoda. Armfüsser.
	VII. Tunicata . . .	15. Tunicata. Manteltiere.
C. Weichtiere. Mollusca. (Malacozoa).	VIII. Conchades . .	16. Acephala. Muscheln.
	IX. Cochlides . . .	17. Cochlides. Schnecken.
	X. Theuthodes . .	18. Cephalopoda. Cracken.
D. Sterntiere. Echinoderma. (Estrellae.)	XI. Protestrellae . .	19. Asteriae. Seesterne.
	XII. Anthestrellae.	20. Ophiurae. Seestrahlen.
		21. Crinoida. Seelilien.
	XIII. Thecestrellae.	22. Blastoida. Seeknospen.
		23. Echinida. Seeigel.
		24. Holothuriae. Seegurken.
E. Gliedertiere. Articulata. (Arthrozoa).	XIV. Annelida.	25. Hirudinea. Egel.
		26. Chaetopoda.
	XV. Crustacea.	27. Carideo. Krebstiere.
		28. Aspides. Schildtiere.
	XVI. Tracheata.	29. Protracheata. Urluftröhren.
		30. Myriapoda. Tausendfüsser.
		31. Arachnida. Spinnen.
		32. Insecta. Insekten.
F. Wirbeltiere. Vertebrata. (Spondylota).	XVII. Acrania . . .	33. Acrania. Schädellose.
	XVIII. Cyclostoma . .	34. Cyclostoma. Rundmäuler.
	XIX. Anamnia.	35. Pisces. Fische.
		36. Dipneusta. Lurchfische.
		37. Amphibia. Lurche.
	XX. Amniota.	38. Reptilia. Schleicher.
		39. Aves. Vögel.
		40. Mammalia. Säugetiere.

5) cf. „Natürliche Schöpfungsgeschichte" VII. Aufl. 1879. pg. 452. Erster Versuch eines phylogenetischen Systems. Herr Prof. Dr. Haeckel teilte mir brieflich am 2. Febr. 1885 mit, dass er dieses System auch jetzt noch beibehalte. Nur trenne er jetzt die Tunicaten als besonderes Phylum mit den Klassen Copelata, Ascidiae und Salpae ab.

Befruchtungswerkzeuge der Pflanzen ein neues System zu gründen. Mit Hilfe einer umfassenden Kenntnis des vorhandenen Materials, einer grossen Geistesschärfe und einer neugeschaffenen, guten Terminologie gelang es ihm, ein System zu schaffen, das, obgleich nicht frei von bedeutenden Mängeln, doch eine der grössten Leistungen des menschlichen Geistes war und sich für bestimmte Zwecke sogar bis in die Gegenwart in ungeschwächtem Ansehen erhalten hat. Weil Linné bei Aufstellung des Systems, das er in den ersten Grundzügen im „Hortus uplandicus" (1731) niederlegte und später in seiner „systema naturae" weiter ausführte, die Geschlechtsapparate der Pflanzen als Einteilungsgründe betrachtete, so ist sein System ein Geschlechts- oder Sexualsystem. Nebenbei sei bemerkt, dass gerade dieser Einteilungsgrund ihm einen Gegner in Joh. Siegesbeck in Petersburg erweckte, der die Lehre von der Befruchtung für verwerflich hielt, weil sie gegen die Sittlichkeit ankämpfe.[1])

Nach dem Vorhandensein, der Zahl, Form und Stellung der männlichen Befruchtungsorgane (Staubblätter) teilte Linné das ganze Pflanzenreich in 24 Klassen ein, von denen er 23 den Blütenpflanzen, eine den Blütenlosen oder Kryptogamen zuwies. Jede Klasse zerfiel dann wieder nach der Zahl der weiblichen Organe (Fruchtblätter) in mehrere Ordnungen. Nach diesen freilich ziemlich willkürlichen und einseitigen Gesichtspunkten wurden nun alle bekannten Pflanzen betrachtet, darauf mit einem doppelten Namen (Gattungs- und Artname — binäre Nomenklatur —) versehen und so in das systematische Fachwerk einrangiert.

Praktisch ist unleugbar das Linné'sche System im höchsten Grade; denn nach keinem anderen kann auch der Anfänger den Namen einer Pflanze so leicht auffinden, als gerade an der Hand des Linné'schen. Aus diesem Grunde eben hat es sich auch bis heute noch in hohem Ansehen erhalten und wird auch lange noch in demselben bleiben. Das ist aber auch wohl sein einziges

---

1) Wir sind heute zwar 150 Jahre weiter; aber dennoch habe auch ich noch vor wenigen Jahren Sonderlinge, oder wie ich sie sonst nennen soll, kennen gelernt, welche den Gebrauch der Ausdrücke „Geschlecht, Befruchtung" etc. in der Schule mit schwerer Pönitenz belegten und aus Gründen der Sittlichkeit auch nicht dulden wollten, dass in Mädchenschulen von einem „nackten Satz" gesprochen würde!! An den Worten I. Mos. 2, 25 wurde selbstverständlich kein Anstoss genommen! Es giebt leider Leute genug, welche das wahre Wort „dem Reinen ist alles rein"! nicht zu verstehen vermögen.

Verdienst. Der Hauptwert eines Systems soll aber darin liegen, dass es uns ein möglichst genaues Bild des Verwandtschaftsverhältnisses der belebten Naturkörper bietet und dies ist bei der einseitigen Berücksichtigung nur eines Gesichtspunktes, wie Linné es gethan hat, durchaus nicht möglich. Daher auch die Zusammenwürfelung der heterogensten Formen in ein und dieselbe Klasse und Ordnung, nur weil sie dieselbe Zahl der Staub- und Fruchtblätter haben, während sie inbezug auf ihre natürliche Verwandtschaft weit auseinander stehen. Als Beispiele mögen dienen: Hippuris (Ord. Calyciflorae) und Centranthus (Ord. Aggregatae) stehen beide in der 1. Klasse, Lemna (Ord. Helobiae) und Salvia (Labiatiflorae) beide in der zweiten, in der dritten stehen Gramineen und Liliaceen durcheinander, während sich andere Gramineen wieder in Klasse 1, 2, 6, 21 und 22 finden. Klasse 23 gleicht einer alten Rumpelkammer, in der alles in wirrestem Durcheinander liegt und ist daher neuerdings in voller Auflösung begriffen. Wenn vielfach sich natürliche Gruppen fast vollständig in einer Linné'schen Klasse finden (z. B. Liliaceen, Papilionaceen, Violaceen, Cruciferen etc.), so ist dies weniger ein Verdienst Linné's, als eine bewunderungswürdige Konsequenz der Natur, mit welcher sie eine Anzahl verwandter Formen mit einer gleichen Zahl von Geschlechtsapparaten begabte. In den Schulen ist das Linné'sche System durch das maikäferartige Zählen der Staubblätter, welches vielfach als Hauptsache angesehen zu werden scheint, zu einem wahren Kreuz geworden.

Linné selber erkannte sehr wohl die Schwächen seines Systems, besonders seinen geringen Wert für die eigentliche Wissenschaft, er erkannte sehr wohl, dass es die Aufgabe der Wissenschaft sei, ein natürliches System zu schaffen, doch kam er selber nicht mehr dazu.

Der Erste, dem wir ein natürliches Pflanzensystem von Bedeutung zu verdanken haben, ist der Franzose Antoine Lauret de Jussieu. In seinem Werke „Genera plantarum secundum ordines naturales deposita“ (die Gattungen und Ordnungen der Pflanzen nach natürlichen Ordnungen gruppiert. 1789) teilte er sämtliche Pflanzen, als Gesichtspunkte das Fehlen, Vorhandensein und den Bau des Keimlings hinstellend, in drei grosse Gruppen, die Akotyledonen (ohne Samenlappen und Keimling), die Monokotyledonen (Einsamlappige) und die Dikotyledonen (Zweisamlappige). Diese Einteilung ist für alle später entstandenen Systeme

auch für das jetzt zu betrachtende de Candolle'sche grundlegend geworden.

Augustin Pyrame de Candolle (1778—1841), Professor in Genf, gründete sein System auf den inneren anatomischen Bau der Pflanzen, wonach er Zellen- und Gefässpflanzen unterschied, weiter auf die Erkennbarkeit der Befruchtungsorgane, wonach sie in Phanerogamen und Kryptogamen zerfielen und endlich auf die Art der Keimung und der Samenlappen, (Monokotyledonen, Dikotyledonen, Akotyledonen). Auch die Bildung der Blüte und Frucht berücksichtigte er. Die Grundzüge seines Systems finden sich in seinem 1813 veröffentlichten Werke „Théorie élémentaire de la Botanique", die weitere Ausführung in seinem jüngst durch seinen Sohn Alphons vollendeten grossen Werke „Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis" (1824—1873; 17 Bände). Sein System ist von dem berühmten Botaniker Alexander Braun (1805—1877) verbessert worden. Die Tabelle auf Seite 72 und 73 möge durch die vergleichende Zusammenstellung von 4 Systemen der Botanik aus verschiedenen Zeiten das Fortschreiten dieser Wissenschaft anschaulich darstellen.

Haben wir bisher nur die systematischen Bestrebungen der Forscher berücksichtigt, so müssen wir auch noch einen Blick auf die Erweiterung der anatomischen und physiologischen Kenntnisse werfen, die seit Benutzung des Mikroskops ebenfalls einen grossen Aufschwung nahmen. Malpighi und Grew († 1711 in London) begründeten die Pflanzenanatomie und Camerarius (1665—1721) in Tübingen entdeckte die männlichen und weiblichen Befruchtungsorgane, welcher Entdeckung kurz darauf die des Befruchtungsvorganges folgte. Dass Linné nichts von mikroskopischen Beobachtungen hielt, haben wir schon früher erwähnt. Moldenhawer und Swagermann untersuchten 1782 den Bau der Gefässe, und nachdem Bonnet die Bedeutung der Blätter für die Ernährung der Pflanzen nachgewiesen hatte, trat der Chemiker Pristley (der Entdecker des Sauerstoffes) 1779 mit der Entdeckung auf, dass die Pflanzen Sauerstoff aus- und Kohlensäure einatmen. Sonst erwarben sich noch bedeutende Verdienste um die Physiologie Schleiden in Jena (1837) und Hugo von Mohl, der Entdecker der Intercellularsubstanz (1836) und des Protoplasma (1844). Dass die Pflanzenmorphologie durch unseren Dichterkönig Goethe in seiner Abhandlung „Versuch, die Metamorphose der Pflanzen zu erklären" (1790) einen Anstoss von höchster Bedeutung erhielt, darf als bekannt vorausgesetzt werden. Er lehrte darin, dass das

Blatt das Grund- oder Elementarorgan sei, welches sich erst als Stengelblatt bilde, dann zu Kelch- und Kronenblättern umbilde und endlich in Staubgefässe, Stempel und Früchte verwandele, eine für seine Zeit wohl begründete Auffassung, weil man damals noch nicht die Zelle als den eigentlichen Elementarorganismus kennen gelernt hatte. An der weiteren Entwicklung der Morphologie hat sich in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts noch besonders Schimper beteiligt.

Eine eigenartige Wissenschaft ist durch Chr. K. Sprengel begründet worden mit dem Erscheinen seines berühmten Werkes „das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blüte“. (1793). In diesem Werke führte er an vielen Beispielen aus, dass die schöne Farbe und auffällige Form mancher Blüten eigentlich nur durch die honigsuchenden und dadurch die Bestäubung vermittelnden Insekten gezogen worden sei. Diese „Physiologie der Blüte“, wie man diesen Zweig der botanischen Wissenschaft nennen kann, haben neuerdings Forscher wie Darwin, Herm. Müller (Lippstadt), Fr. Delpino, Dodel-Port und Behrens zu einem der interessantesten und lehrreichsten Zweige der Biologie zu erweitern verstanden.

Schon Tournefort und Linné hatten auf die Veränderung in der Pflanzenwelt hingewiesen, welche sich uns bei Besteigen eines hohen Berges bemerkbar macht. Dies waren die ersten schwachen Anfänge zu der später durch Alexander von Humboldt (1769—1859) zu so hoher Blüte gebrachten Pflanzengeographie. Auf seinen vielen Reisen hatte er ein ungeheures Material gesammelt, und gestützt auf dieses lehrte er, dass die Verteilung der Pflanzen auf der Erde mit der Verteilung der Wärme eng zusammenhänge, dass die ganze Erdoberfläche aus verschiedenen in einander übergehenden Pflanzenzonen bestehe, und dass diese Zonen nicht scharf von einander abgegrenzt werden könnten. Sonst haben wir auf diesem Gebiete noch den berühmten Geographen K. Ritter und den Geologen Leopold von Buch zu erwähnen. Von Ausländern stellte 1812 Walenberg Untersuchungen über die Polargrenze verschiedener Pflanzen an, und schuf der Däne Schouw 1823 bestimmt abgegrenzte Reiche für Pflanzen. Die Polarpflanzen fanden einen Spezialforscher in Oswald Heer, die australische Flora bearbeiteten Rob. Brown und Hooker.

Da die biologischen Fächer der Zoologie und Botanik in der Paläontologie eine Ergänzung finden, so mögen hier

Tabelle zur Vergleichung der bedeutendsten botanischen

Rhabanus Maurus.[1] Klasse.	Rhabanus Maurus.[1] Unterklasse.	Linné.[2] Typus.	Linné.[2] Klasse.	Alexander Braun.[3] Kreise.	Alexander Braun.[3] Klasse.
I. Arbores. Bäume.	1. Arbores. Gemeine Bäume.	I. Phanerogamen. Blütenpflanzen.	1. Monandria. Einmännige.	I. Angiospermae. Bedecktsamige.	1. Dicotyledones. Zweisamenlappige.
	2. Arb. aromaticae. Würzige Bäume.		2. Diandria. Zweimännige.		
			3. Triandria. Dreimännige.		2. Monocotyledones. Einsamenlappige.
			4. Tetrandria. Viermännige.		
II. Herbae aromaticae sive communes. Würzige od. gemeine Kräuter.			5. Pentandria. Fünfmännige.		
			6. Hexandria. Sechsmännige.		
			7. Heptandria. Siebenmännige.		
			8. Octandria. Achtmännige.	II. Gymnospermae. Nacktsamige.	3. Gymnospermae. Nacktsamige.
III. Vites. Reben.			9. Enneandria. Neunmännige.		
			10. Decandria. Zehnmännige.		
IV. Leguminia. Hülsenfrüchte.			11. Dodecandria. Zwölfmännige.		
			12. Icosandria. Zwanzigmänn.		
V. Frumenta. Feldfrüchte.			13. Polyandria. Vielmännige.	III. Vasculares. Gefässpflanzen.	4. Filices. Farne.
VI. Olera. Küchenkräuter.	1. Olera. gemeine Küchenkräuter.		14. Didynamia. Zweimächtige.		
			15. Tetradynamia. Viermächtige.		
	2. Olera odorata. Ruchkräuter.		16. Monadelphia. Einbrüdrige.	IV. Cellulares. Zellenpflanzen.	5. Thallophyllodea. Blattbildende Lagerpflanzen.
			17. Diadelphia. Zweibrüdrige.		
			18. Polyadelphia. Vielbrüdrige.		6. Thallodea. Lagerpflanzen.
			19. Syngenesia. Röhrenblütige.		
			20. Gynandria. Weibermännige		
			21. Monoecia. Einhäusige.		
			22. Dioecia. Zweihäusige.		
			23. Polygamia. Vielehige.		
		Cryptogamen. Blütenlose.	24. Cryptogamia Blütenlose.		

1) „Compendium der Naturwissenschaften etc.“

2) „Systema naturae“.

3) Trotz vieler Nachforschungen war es mir nicht möglich, das ursprüngliche de Candolle'sche System zu erhalten; ich gebe daher das von Braun verbesserte.

Systeme in verschiedenen Entwicklungsstadien der Wissenschaft.

Prof. Dr. Ernst Haeckel in Jena. [4])

Stammgruppe oder **Unterreich** des **Pflanzenreiches.**	**Hauptklassen** oder **Claden.**	**Klassen.**
A. Thallophyta. Thalluspflanzen.	I. Algae Tange	1. Protophyta. Urpflanzen. 2. Conferveae. Grüntange. 3. Fucoïdeae. Brauntange. 4. Florideae. Rottange. 5. Characeae. Moostange.
	II. Inophyta. Fadner.	6. Fungi. Pilze. 7. Lichenes, Flechten.
B. Prothallota. Prothallus-pflanzen.	III. Muscinae. Moose.	8. Hepaticae. Lebermoose. 9. Frondosae. Laubmoose.
	IV. Filicinae. Farne.	10. Pterideae (Filices). Laubfarne. 11. Rhizocarpae. Wasserfarne. 12. Calamariae. Schaftfarne. 13. Selagineae. Schuppenfarne.
C. Phanerogamae. Blütenpflanzen.	V. Gymnospermae. Nacktsamige.	14. Cycadeae. Farnpalmen. 15. Coniferae. Nadelhölzer. 16. Gnetaceae. Meningos.
	IV. Angiospermae. Decksamige.	17. Monocotylae. Einkeimblättrige. 18. Dicotylae. Zweikeimblättrige.

4) cf. „Natürliche Schöpfungsgeschichte“ VII. Aufl. g. 408.

wenigstens die Namen der wichtigsten Forscher auf diesem Gebiete in der geschilderten Periode Platz finden.

George Cuvier machte vergleichend-osteologische Studien, deren wichtige Resultate er in den Werken „über die mineralogische Geographie der Umgegend von Paris (1811) und in den „Recherches sur les ossements fossils“ (1812) niederlegte. Schlotheim gab 1806 „Beiträge zur Flora der Vorwelt“ heraus, der Engländer William Smitt liess „English Strata identified by organic Remains“ 1815 erscheinen. Sonst müssen wir noch erwähnen Buckland, d'Orbigny, Agassiz, L. v. Buch, Ehrenberg etc.

So können wir denn jetzt den historischen Überblick über diese Periode der Entwicklung der Wissenschaft schliessen. Sie deckt sich nicht völlig mit dem im pädagogischen Teil inne gehaltenen Zeitraum, sondern schreitet vielfach weit über denselben hinaus. Als Endbegrenzungspunkt habe ich, wie der Leser wohl herausgefunden haben wird, den Beginn der neuen Weltanschauung mit dem Auftreten des grossen englischen Forschers Ch. Darwin angenommen.

VI. Von Pestalozzi bis Lüben.

Wohl zu keiner Zeit ist ein regeres Leben auf dem Gebiete der Pädagogik gewesen, als zu Anfang unseres Jahrhunderts. Von Pestalozzi angeregt, arbeiteten tüchtige Schulmänner mit Eifer und Geschick an der Fortbildung der Erziehungs- und Unterrichtsmethode, wie die grosse Anzahl pädagogischer Werke aus jener Periode, die auch heute noch zum Teil mehr als historischen Wert haben, beweist. Dass bei solchem Streben auch für die Naturgeschichte etwas abfallen musste, ist begreiflich. Wenn wir nicht allzu weitschweifig werden wollen, dürfen wir uns nur mit den hervorragendsten Pädagogen jener Zeit befassen.

Als einer der ersten lässt sich Bernhard Christoph Ludwig Natorp (geb. 1774 zu Werden a. d. Ruhr, gest. 1846 zu Münster) über den Naturgeschichtsunterricht vernehmen.[1]) Er

[1]) Natorp „Grundzüge zur Organisation allgemeiner Stadtschulen“. Duisburg und Essen. Bädecker u. Co. 1807.

verteilt den naturgeschichtlichen Unterricht auf 4 Klassen seiner 5klassigen Schule. In der Unterstufe (II. Klasse) führt er ihn auf unter „mancherlei gemeinnützige Kenntnisse“ und verlangt weiter nichts, als Bildung der Grundbegriffe. In der III. Klasse unterscheidet er zwischen Naturbetrachtung und Naturkunde. Der Zweck der ersteren ist, auf die Menge, Grösse, Organisation und Schönheit der Dinge aufmerksam zu machen, was nach Villaume's „Philothee, oder die ersten Lehren der Religion“ geschehen soll. Die Lehre vom Menschen muss als ein wichtiger Teil des Unterrichtes angesehen werden, „weil der Mensch für den Menschen das Interessanteste auf Erden ist und auch deswegen, weil auf richtigen anthropologischen Einsichten des Menschen Achtung gegen sich selbst und gegen seine Mitmenschen beruht, weil die Reinheit seines moralischen und religiösen Glaubens grösstenteils davon abhängt und weil durch anthropologische Belehrungen viel Aberglaube, Thorheit und unklares Betragen verhindert wird.“ [1]) Als Hauptziel der Naturbetrachtung stellt er also „Veredelung des Herzens“ hin.

In der eigentlichen Naturkunde soll „der Lehrer Sorge tragen, die eigentlichen naturhistorischen Kenntnisse der Kinder und ihre Einsichten in die Physik zu vermehren, sowie auch dieselben mit der mannigfaltigen Verarbeitung der Naturprodukte immer mehr bekannt zu machen.“ Systematisches soll auch in dieser (der III.) Klasse noch nicht gelehrt werden. Recht wunderbar nimmt sich die Forderung aus, dass Vorschriften aus Junker's „Handbuch gemeinnütziger Kenntnisse“ als Leitfaden beim Unterrichte dienen sollen. [2]) Bemerkenswert ist, dass Natorp die Naturgeschichte mit dem geographischen Unterrichte verbunden zu sehen wünscht. Klasse IV soll das frühere Pensum wiederholen und weiterführen; jedoch tritt eine Bevorzugung von Physik und Chemie ein. In Klasse V endlich hört der Naturgeschichtsunterricht mit einem systematischen Überblick auf. Als Ergänzung des ganzen Unterrichtes treten hier noch hinzu kurze Belehrungen über Physiologie, Psychologie, Astronomie, Gartenbau, Gesundheitslehre und über Hilfeleistungen bei plötzlichen Krankheitserscheinungen, z. B. Vergiftung, Scheintod etc. In der Gesundheitslehre und dem Unterricht in der Psychologie sieht er ganz richtig „die Basis einer zu bewirkenden

---

[1]) Natorp, a. a. O. pg. 148.

[2]) Natorp, a. a. O. pg. 153.

besseren Erziehungsart,“ [1]) schade nur, dass dieser sehr richtige Gedanke keine genügende Anwendung fand.

Weniger genau präcisiert der bekannte Pädagoge D. August Hermann Niemeyer (geb. 1754 zu Halle, starb 1828 zu Magdeburg) seine Forderungen inbezug auf den Naturgeschichtsunterricht. Er wünscht zunächst, [2]) dass dem eigentlichen Unterricht in der Naturgeschichte dem kindlicheu Alter angepasste Belehrungen über das Weltgebäude vorangehen mögen, dass also der Anfang mit der physikalischen Weltbeschreibung gemacht werde. „Geht man dann zu den Naturreichen selbst über, so sollte wenigstens keines ganz vernachlässigt werden, wie häufig geschieht; wenngleich die Pflanzenkunde und die Zoologie das grössere Interesse für die meisten behält. Je mehr der Unterricht die Gegenstände in der Natur oder durch treue Abbildungen veranschaulichen kann, desto mehr wird er auch unvergessen bleiben.“ [3]) Daher hält er auch Sammlungen von Naturalien für die Schulen für ganz unentbehrlich, ja er redet sogar eindringlich dem Zergliedern von Naturkörpern das Wort. „Die dazu nötigen Instrumente, Mikroskope, Loupen etc. wären viel nützlicher, als so manche andere unnütze Modesache, die man jungen Leuten anschaffen zu müssen glaubt“. [4]) Wie schön wäre es doch, wenn diese Erkenntnis platzgegriffen haben würde! — Niemeyer wünscht, dass der Elementarunterricht den anerkanntesten Systemen folgen möge, dass zunächst das Gemeinnützige im Unterricht berücksichtigt werde, dann aber der Lehrer auch die Natur „als das Werk der höchsten Weisheit anschauen lehre und durch die Bewunderung ihrer Werke zur Anbetung des Urhebers führe.“ [5]) Bei wenig gebildeten Schülern genügt ihm die allerpopulärste Belehrung über das Wissenswürdigste aus der Natur unter Vermeidung jeder systematischen Form. Bei Unterweisung der mehr gebildeten Stände aber solle man einen festen Plan verfolgen; aber auch hier möge man sich vor allzu grosser Ausführlichkeit und Überbürdung des Gedächtnisses mit unendlich vielen Namen hüten. Der Lehrer „lege es überall mehr darauf an, den Sinn für die

---

1) Natorp, a. a. O. pg. 200.

2) cf. Niemeyer, „Grundriss der Erziehung und des Unterrichts für Eltern, Hauslehrer und Schulmänner.“ 3 Teile VI. Aufl. Halle 1811 bei dem Verfasser.

3) Niemeyer, a. a. O. Bd. II. pg. 476.

4) Niemeyer, a. a. O. II. pg. 477.

5) Niemeyer, a. a. O. II. pg. 479.

Natur zu wecken und den Weg zum Beobachten und Forschen zu bahnen, als eine sogenannte ganze Naturgeschichte den Kindern einzupfropfen. [1]) Solche Forderungen hören sich besser an, als sie in Wahrheit sind. Wer sie recht genau betrachtet, wird bald finden, dass in diesem Falle die empirische Naturgeschichte der religiös-gemütvollen Naturbetrachtung zu weichen hat.

Überhaupt war bei den damaligen Pädagogen der Naturgeschichtsunterricht in dem Sinne, wie wir ihn heute verstehen, noch nicht courfähig. So will z. B. Wilmsen (geb. 1770 zu Magdeburg, gest. 1831 zu Berlin) ihm noch gar keine besonderen Stunden einräumen, sondern verlegt ihn in die Denkübungsstunden, um nicht dem Wesentlichen die Zeit zu rauben und weil eine zu grosse Masse von Fachkenntnissen nur verwirren würde. [2]) Jedoch weist er darauf hin, dass „Naturgegenstände manche Vorteile darbieten“ [3]) und in seinem „Handbuch“ erhalten die Kinder gar ein ganzes System. In der obengenannten Forderung stimmte ihm D. Daniel Krüger, Kanonikus der Kathedral-Kirche zu Breslau, vollständig bei. [4]) Wilmsen wünschte wie Niemeyer, dass der Unterricht besonders darauf angelegt werde, „um religiöse Gesinnungen und Gefühle zu erwecken und zu beleben.“

Desgleichen wünscht auch Ferdinand Schlez (geb. 1759 zu Ippesheim in Franken, gest. 1839 zu Schlitz) religiöse Naturbetrachtung und giebt in seinem „Handbuch für Volksschullehrer“ [5]) selber ein köstliches Beispiel dafür. (XI). Er befürwortet vor allem strenge Innehaltung eines Systems und stellt in genanntem Werke sogar ein eigenes (!) auf. Dadurch unterscheidet er sich von Niemeyer, der nur erprobte Systeme als Richtschnur angewendet wissen will. Übrigens redet er der Eselsbrücke des Vorlesens aus seinem „Denkfreunde“ und des Abfragens des Gelesenen das Wort. (Vorrede pg. VII f). Die Art seiner Behandlung ist, dass er seinen natürlichen Gruppen Charakteristiken voranschickt, darauf das genus charakterisiert und dann zur Beschreibung

---

[1]) Niemeyer, a. a. O. II. pg. 48.

[2]) Wilmsen, „Die Unterrichts-Kunst. Ein Wegweiser für Unkundige“ Berlin. Amelang 1815. pg. 219.

[3]) Wilmsen, „Die ersten Verstandes- und Gedächtnisübungen, ein Handbuch für Lehrer“. 2. Aufl. wie oben. 1817. pg. 5.

[4]) Krüger, „Über Volksschulen und Elementarunterricht“. Breslau. Max u. Co. 1818. pg. 414.

[5]) Schlez, „Handbuch für Volksschullehrer“ 5 Bde. Giessen 1815—1831. Heyer. cf. Bd. III.

der species übergeht, von der (bei Tieren) etwas aus dem Leben erzählt wird. Was für Anforderungen er übrigens an Volksschüler stellt, geht daraus hervor, dass er z. B. 6 verschiedene Palmen, 41 beerentragende Sträucher, 14 Hühnervögel etc. etc. behandelt.

Ungleich wertvoller ist, was Vater Dinter (geb. 1760 zu Borna, gest. 1831 zu Königsberg) für den Naturgeschichtsunterricht vorschreibt. Zwar führt er unser Fach unter der Rubrik „Nebenkenntnisse“ an, jedoch schreibt er ausdrücklich: „unter dem Namen der Nebenkenntnisse wird in der Schule so Manches aufgeführt, was eigentlich gar nicht Neben-, sondern Hauptsache ist.“ Für den Naturgeschichtsunterricht trifft er die nachfolgenden Bestimmungen:

1. „Von der Naturgeschichte gehört für das Volk, was in ökonomischer, technologischer und religiöser Hinsicht Wichtigkeit hat, was auf Leben und Gesundheit der Kinder Einfluss haben kann. Gifte, Kenntnis des menschlichen Körpers; das Inländische mehr als das Ausländische. Etwas Interessantes von einem bekannten Gegenstande ist mehr wert, als die umständliche Beschreibung des Fremden.

2. „Jede naturhistorische Stunde muss Übung des Abstraktionsvermögens, des Gedächtnisses, der Darstellungsgabe sein. Auch die Erzählung muss daher immer mit Fragen abwechseln.

3. „Einen Vorrat guter Zeichnungen soll jeder Lehrer in Bürger- und Landschulen besitzen, ein kleines aber gutes Herbarium. Die Gelegenheit, die Naturkörper wirklich vorzuzeigen, soll er nie versäumen.

4. „Die Methode kann doppelt sein: Entweder man giebt zuerst das Fachwerk, das man allmählich ausfüllt, oder man giebt zuerst aus allen Fächern einzelne Bruchstücke, die man nachher ordnet. Auf dem letzten Wege erzieht den Menschen die Natur.

5. „In Schulen, in denen die Zeit sparsam zugemessen, oder die Zahl der Kinder zu gross ist, möchte die letztere Methode die brauchbarste sein. In Schulen, die sich der Vollkommenheit mehr nähern, dürfte man für die Oberklasse die erste Methode ratsam finden, wenn anders in den Unterklassen schon nach der letzteren vorgearbeitet worden ist.

6. „Wer das Volk und seine Bedürfnisse kennt, wird auf den Vorzug, reine Naturgeschichte vorzutragen, gern Verzicht leisten, sondern, nach Funke's Weise, die Technologie allenthalben gleich mit ihr verbinden. Oft wird er auch an Erdbeschreibung und Geschichte sie angenehm unterhaltend anknüpfen.

7. „Den Zögling wird er in den Werkstätten umherführen, dem Lehrling wird er den Mangel an Anschauung durch Bilder oder möglichst deutliche Beschreibung ersetzen.

8. „Die technologischen Notizen dürfen auch in Landschulen nicht fehlen, doch muss die Bürgerschule reichlich damit ausgestattet sein.

9. „Der weise Volksschullehrer, der sich wohl hütet, die Prunknamen der Wissenschaften auf dem Lektionsplan zu vervielfältigen, der nicht eben eine (ohnehin falsche) Ehre darin sucht, jede Wissenschaft rein vorzutragen, wohl aber mit vorsichtiger Wahl aus jeder das Gemeinnützige aushebt, behandelt die Lehre vom menschlichen Körper am liebsten als Teil der Naturgeschichte und knüpft an jene gleich den Unterricht über die Vorzüge und Kräfte der Seele, an diese wieder die Gesetze, nach denen sich die menschliche Denkkraft richtet (Anthropologie, Psychologie, Logik, Denk- und Vernunftlehre nach Campe, Hoffbauer, Villaume u. a. m.[1])

Es ist unschwer, aus diesen Bemerkungen den erfahrenen Schulmann, der mit den Bedürfnissen des Volkes wohl vertraut ist, herauszuerkennen.

Eng an Dinter lehnt sich Johann Baptist Graser (geb. 1766 zu Eltmann in Unterfranken, gest. 1841 zu Baireuth) mit seinen Anschauungen. Er fordert[2]) im Interesse des Volkes, dass man die Natur als Produktgeberin, ihre Wirkung auf das physische Leben und auf das besondere Leben des Volkes (Landwirtschaft, Gewerbe) kennen lerne. Daher solle Naturbeschreibung nie ohne Technologie und Ökonomie und Naturkunde nie ohne Diätetik gegeben werden. Während Dinter aber ausländische Naturprodukte nicht prinzipiell ausschliesst, will sich Graser einzig auf die heimatliche Flur beschränken, und zwar sollen die Kinder die Naturgegenstände selber aufsuchen.[3])

Mit neuen bedeutungsvollen und eigenen Ansichten trat der Weissenfelser Seminardirektor Christian Wilhelm Harnisch (geb. 1787 zu Wilsnack bei Potsdam, gest. 1864 zu Berlin) hervor. Er schuf durch Zusammenfassen der für die Schule

---

1) Dinter, „Die vorzüglichsten Regeln der Pädagogik, Methodik und Schulmeisterklugheit". Neue Aufl. 1815 Neustadt a. d. Orla. Wagner. Cap. 10. pg. 33 35.

2) Graser, „Die Elementarschule für's Leben in ihrer Grundlage." II. Aufl. Baireuth 1818 Grau. pg. 86.

3) Graser, „Die Elementarschule für's Leben in der Steigerung als zweiter Teil". Baireuth und Hof 1828. 2 Bde. 2. Bd. pg. 183 und 184.

nötigen gemeinnützigen Kenntnisse das Gebiet der Weltkunde, die sich abstufte in Kunde der Heimat, des Vaterlandes und der Erde (umfassend Mineralogie, Botanik, Zoologie, Anthropologie, Geschichte etc.). Der Gedankengang Harnisch's ist folgender: Da der Anfang alles Realunterrichtes die Anschauung ist, so muss derselbe notwendigerweise mit der nächsten Heimat anfangen. Es ist wichtig, dass das Kind schon vor dem Schulbesuch viel gesehen und gehört hat; die Schule setze diese Anschauungsübungen fort und suche mit feinem Takt den Kindern die allerwichtigsten und wesentlichsten Anschauungen beizubringen. „Die Volksschule hat zwei Wege, auf denen sie die Anschauung übt, beide sind mit einander zu vereinen. Der eine, möchte ich sagen, ist der Sommerweg, der andere der Winterweg. Der Winterweg bleibt in der Stube, der Sommerweg führt ins Freie. Der Winterweg ist eine Kunststrasse, der Sommerweg macht sich von selbst. Der Lehrer geht mit seinen Schülern im Sommer ins Freie und betrachtet da alles mit ihnen, was sich darbietet, die Wege werden abgeschätzt und ausgeschritten, die Blumen genau besehen und in den einzelnen Teilen untersucht, die Steine aufgenommen, Käfer, Schmetterlinge und Gewürm nicht übergangen; aber, was betrachtet ist, das lässt man wieder liegen, laufen und fliegen, wenn es der Lehrer nicht in die Schulsammlung bringen will. Steine und Erde, Bäche und Höhen, Gräben und Teiche, Gärten und Wiesen, Felder und Wälder sind Gegenstände der Beachtung. Aber nicht bloss das Auge sei beschäftigt, sondern auch das Ohr; . . . . . Geruch, Geschmack und Tastsinn mögen nebenbei auch beschäftigt werden; die Pflanzen bieten vorzügliche Gelegenheit dazu dar. Einem frischen, fröhlichen Lehrer, der selbst mit seinen Augen sieht und mit seinen Ohren hört, wird es nicht schwer werden, seine Schüler im Freien so zu beschäftigen, dass der Thätigkeit kein Ende ist.“ [1]) Auch der Garten des Lehrers ist als Exkursionsfeld zu betrachten. Im Winter sollen Schulsammlungen die Anschauungen des Sommers vertreten.

Wenn so die Schüler schon Mehreres betrachtet haben, sollen sie es mit einander vergleichen und die Ähnlichkeiten zusammenstellen. Auch lässt man alles Gesehene öfters in Worten ausdrücken, schriftlich und mündlich; denn dadurch werden den

---

1) Harnisch „Handbuch für das deutsche Volksschulwesen“. 3. Aufl. Breslau. 1839. Grass, Barth u. Co. (4. Aufl. der „Deutschen Volksschule“.) pg. 424 f.

Schülern die Anschauungen deutlicher und tiefer. Aber damit fange der Lehrer nicht an, sondern ende damit." [1])

Da das Ausgehen im Sommer sehr viel Zeit kostet, so kann man an dessen Stelle den Kindern auch Aufgaben zur eigenen Beobachtung geben. (!)

„Hat man gute Abbildungen von Tieren, oder gar Rundbildungen davon, als in Holz geschnitten oder in Gyps und Blei gegossen, so kann man diese ebenfalls als Anschauungsmittel gebrauchen. Wichtiger ist es jedoch, alles im Leben zu sehen. Eine trockene Pflanze hat daher weniger Wert, als eine frisch abgepflückte, und diese wieder weniger, als eine, welche noch auf ihrem Stande sich befindet. Ebenso ist ein getötetes Tier nie so viel wert in der Anschauung, als ein lebendiges; denn nicht allein die Form macht das Tier aus, sondern noch mehr die Art, sich zu regen und zu bewegen." [2])

Gemäss seiner orthodoxen Weltanschauung ist Harnisch inbezug auf das Sammeln von Naturprodukten durch Kinder sehr skrupulös. „Nur der Lehrer hat das Recht," schreibt er, „Sammlungen anzulegen; Kindern ist dies Recht nicht zu erteilen; fangen mögen sie und das Gefangene dem Lehrer bringen, aber nicht selbst töten. Das Betrachten der Schöpfung braucht nicht überall mit Töten und Sammeln verbunden zu sein. Selbst erlaube man es den Kindern nicht, unnötig Pflanzen abzureissen, damit sie Hochachtung vor der lebenden Schöpfung bekommen." [3]) Wir halten diese Angst und Sorge für übertrieben und werden bald Gelegenheit haben, eine gegenteilige Meinung von mehr Gehalt zu vernehmen (cf. Bescherer).

Bernhardt Gottlieb Denzel (geb. 1773 zu Stuttgart, gest. 1838 zu Esslingen) teilt den Schulunterricht in drei Kurse, den Kursus der Anschauung (6.—7.) Lebensjahr), der Übung (8.—12. Lebensjahr) und der Anwendung (12.—14. Lebensjahr). Im Kursus der Anschauung wünscht er noch keinen getrennten Real-, also auch keinen Naturgeschichtsunterricht, vielmehr verlangt er nur: „in dem Kursus der Anschauung muss soviel möglich alles anschaulich und an Anschauungsmitteln deutlich gemacht werden. Das ist Gesetz und bleibt Gesetz auch für den Fall, wo man glauben möchte, seinen materialen Zweck ohne Anwendung solcher Anschauungsmittel erreichen zu können.

---

[1]) Harnisch, a. a. O. II. pg. 428.
[2]) Harnisch, a. a. O. II. pg. 429.
[3]) Harnisch, a. a. O. II. pg. 424.

Die Entwicklung der Natur fordert das unnachsichtlich auf dieser Stufe.“ [1]) Auch in der ersten Hälfte des zweiten Kursus (8.—10. Lebensjahr) findet noch kein Naturgeschichtsunterricht statt. Er tritt erst mit der zweiten Hälfte (10. Lebensjahr) ein und hat zunächst den Zweck, Antwort auf die Frage: wer bin ich selbst nach meiner körperlichen Natur? und: was bedarf ich zur Erhaltung und zum Genusse meines Lebens und zur Erreichung meiner Bestimmung? zu geben. Er erstreckt sich also über Anthropologie, Gesundheitslehre und Naturgeschichte. Denzel schreibt: „Die Lehre vom Menschen in physischer und geistiger Hinsicht macht den Anfang, eine kurzgefasste Naturgeschichte folgt, und die Geographie des Vaterlandes schliesst den Unterricht nach vorhergegangener Einleitung in die physische Geographie überhaupt. Ist der Stoff für ein Jahr zuviel, so kann man den für zwei Jahre hinreichenden Stoff durch jährliche Verwechselung der drei verschiedenen Abschnitte dem Bedürfnis jeder Abteilung anpassen. Dieser Unterricht ist es, in welchem das verschiedene Bedürfnis der Stadtschule und der Landschule in Betracht kommt.“ [2])

Für den Kursus der Anwendung fordert er, dass die Realien den Stoff zu den Denkübungen liefern sollen. Darauf trennt er den Naturgeschichtsunterricht von der Weltkunde und schlägt ihn — zum Religionsunterricht. (!) „Die Hauptaufgabe für den Lehrer ist, diesen Unterricht auf das Religiöse hinzulenken, und in seinen religiösen Naturbetrachtungen ihn mit dem Religionsunterrichte in Verbindung zu setzen.“ [3]) Wie er sich die Ausführung dieser sonderlichen Verquickung vorstellt, zeigt er im 4. Bande des angeführten Werkes, in dem der erste Teil des Religionsunterrichtes von der „christlich religiösen Naturbetrachtung“ handelt und der Hauptgrundsatz mit den Worten: „von der religiösen Seite soll die Schule ihren Schüler die ganze Natur betrachten lehren,“ [4]) ausgesprochen wird. Tiefer kann wohl der Zweck der Naturgeschichte nicht verkannt werden! Getreu seinem Grundsatz ist denn auch jeder folgende Abschnitt mit Bibelsprüchen eingeleitet, die Phrase: „Wer erkennt nicht hierin die Weisheit des

---

1) Denzel, „Einleitung in die Erziehungs- und Unterrichtslehre für Volksschullehrer.“ 4 Bde. 3. Aufl. 1825—1835. Metzler's Verlag. Stuttgart. Bd. II. pg. 221.

2) Denzel, a. a. O. II. pg. 227.

3) Denzel, a. a. A. III. pg. 230.

4) Denzel, a. a. O. IV. pg. 16.

Schöpfers?" wird zum Stereotypausdruck und die Bibel zum Compendium der Naturwissenschaften.

Auch darin erkennt man Harnisch's Einfluss, dass er verlangt, der Lehrer solle die Schulstube mit der freien Natur vertauschen und das Beobachtete in der Klasse noch einmal durchsprechen. Aus diesen Naturwanderungen resultiert auch seine Einteilung der Tiere und Pflanzen nach ihren Standorten. Beachtenswert ist endlich, dass er beim Unterricht auf die Verschiedenheit der Tiere und Pflanzenwelt zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten Rücksicht nimmt. [1])

Den formalen Zweck des Naturgeschichtsunterrichtes stellt Karl Christoph Gottlieb Zerrenner (geb. 1780 zu Beiendorf, gest. 1852 zu Magdeburg) in den Vordergrund. Er unterscheidet drei Arten der Übung, 1. Aufsuchen der Merkmale, 2. Vergleichen mit anderen Körpern, 3. Bildung des Systems. Danach wünscht er drei Stufen im Naturgeschichtsunterricht. Für die erste Stufe sagt er: „Das Compendium ist für die unterste Klasse die die Kinder umgebende Natur. — Der Unterricht geht ganz von Anschauungen aus, d. h. der Lehrer macht die Kinder auf Gegenstände der Natur, welche sie vor Augen haben, oder doch schon oft hatten, aufmerksam, lässt sie die Merkmale derselben aufsuchen, dieselben beschreiben und knüpft dann daran die Erzählung dessen, was ihnen von den Gegenständen noch unbekannt ist, sowie die Erzählung und Beschreibung von den wichtigsten anderen, den Gegenständen ähnlichen Naturdingen." [2]) Auf der zweiten Stufe verlangt er: „Der Lehrer suche die Kinder besonders im Auffinden der Merkmale der Naturgegenstände, im eigenen Beschreiben derselben und im Auffinden der Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten unter denselben zu üben, weil dies die beste Vorbereitung für einen mehr systematischen Unterricht ist." [3]) Der religiöse Lehrer soll bei diesem Unterrichte stets auf die religiöse Bildung der Kinder einwirken. Nachdem die Kinder so vorbereitet sind, werden sie auf der höchsten Stufe angehalten, die Gegenstände, welche sie kennen gelernt haben, nach gemeinschaftlichen und besonderen Merkmalen zu ordnen und so ein System zu bilden. Wenn das System aufgestellt ist, soll der Lehrer dasselbe mit den Kindern Stufe für Stufe durchgehen, wobei er sich von einem guten Leitfaden führen lässt. Das Kind

---

[1]) Denzel, a. a. O. III. pg. 60 ff.

[2]) Zerrenner, „Grundsätze der Schulerziehung, der Schulkunde und Unterrichtswissenschaft etc." Magdeburg 1827. Heinrichshofen. pg. 478.

[3]) Zerrenner, a. a. O. pg. 479.

muss zuerst das Nächstliegende und dasjenige, was ihm nützlich oder schädlich ist, kennen lernen. „Der Lehrer berücksichtige bei dieser Wissenschaft stets die religiöse Bildung der Jugend.“ [1]) Inbetreff der Stoffauswahl wünscht er, dass die in der Unterklasse zu behandelnden 10 bis 20 Gegenstände aus jedem Reiche den Hauptfamilien entnommen würden, damit in der Oberklasse die Vergleichung verwandter Naturkörper angeschlossen und der Aufbau eines Systems darauf gegründet werden könnte. Über die Behandlung schreibt er: „Der Lehrer will z. B. die Tiere beschreiben, welche zum Katzengeschlechte gehören, so lässt er zuerst an der Hauskatze, welche alle Kinder kennen, die Merkmale aufsuchen, lässt dieselben beschreiben, erzählt ihnen von ihr, was sie nicht wissen und sagt ihnen, dass es mehrere Tiere giebt, welche den Katzen ähnlich sind. Er erzählt ihnen hier von wilden Katzen, vom Löwen, Tiger, Luchs u. s. w., inwiefern sie der Katze ähnlich oder unähnlich sind etc.“

Folgende sechs Hauptregeln, die auch heute noch volle Giltigkeit beanspruchen, stellte er für den Naturgeschichtsunterricht auf:

1. Verschaffe den Schülern eine klare Anschauung von den Naturkörpern und gehe nur von Anschauungen zu Begriffen fort. Dein Unterricht sei anschaulich und auf Anschauung gegründet.

2. Nimm zuerst das Nahe und Bekannte und knüpfe an dieses deine Belehrungen über das Ferne und Unbekannte.

3. Schreite vom Leichteren zum Schwereren fort. Das Einfachere also vor dem Zusammengesetzten: das, dessen Merkmale mehr hervortreten, vor dem, wo dies weniger der Fall ist u. s. w.

4. Suche auch diesen Unterricht geist- und gemütbildend zu machen. Der formale Zweck muss dir immer, besonders aber bei dem Elementarunterrichte, der wichtigste sein.

5. Verteile den hier unermesslichen Stoff zweckmässig. Ganz verkehrt ist es, für jede Klasse ein Naturreich zu bestimmen. In jeder Klasse muss aus allen drei Reichen das für sie gehörende gelehrt werden. Dass bei dieser Einrichtung in den oberen Klassen manches wiederholt werden muss, ist richtig, aber zugleich sehr zweckmässig.

6. Auf jeder höheren Stufe nehme der Unterricht den der niederen wieder auf und vervollständige und erweitere ihn, soweit es die Aufgabe der höheren erfordert.

---

[1]) Zerrenner, a a. O. pg. 479.

Originell ist offenbar Zerrenner's Idee, den Unterricht in der Anthropologie auf der Unterstufe mit Erzählungen z. B. über unmässige Kinder etc. zu beginnen, hieraus Gesundheitsregeln abzuleiten und den Bau des menschlichen Körpers der Oberstufe vorzubehalten.

Die Grundsätze Denzel's und Zerrenner's suchte B. G. Kern, Rektor der höheren Bürgerschule zu Jüterbog, für eine fünfklassige Schule zu verwerten.[1]) Er verteilt den naturgeschichtlichen Stoff auf 5 Stufen. In der Unterklasse sollen durch Anschauungsübungen die ersten naturhistorischen Begriffe und Kenntnisse erworben werden; die Kinder sollen geübt werden im Auffinden der Merkmale, im Aufsuchen der Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten, sowie im Klassifizieren. In der 4. Klasse sind die Realgegenstände noch nicht in getrennten Unterrichtsstunden abzuhandeln, sondern vereint als Heimatskunde mit besonderer Berücksichtigung der Geographie. Die 3. Klasse knüpft an Belehrungen über Erzeugnisse der Erde einen mehr zusammenhängenden Unterricht der Naturbeschreibung. „Die Schüler müssen eine Übersicht des Ganzen erhalten und die Einteilung der einzelnen Produkte in ihre Reiche, Klassen und Ordnungen etwas genauer kennen lernen, müssen von der Abhängigkeit dieser Produkte, von der in der physischen Erdbeschreibung erwähnten Beschaffenheit der Erde und den Kräften der Natur belehrt werden und von dem Nutzen und Gebrauch derselben die nötige Kenntnis erhalten. . . . . Der ganze naturhistorische Unterricht schliesst mit dem Menschen. Er wird hinsichtlich seines Körpers und Geistes betrachtet. Bei der Unterhaltung über den Körper werden auch die verschiedenen Stämme angegeben.“[2]) Auch Belehrungen über Religion, Sprachen, staatliche Einrichtungen etc. fremder Völker und die Landesverfassung des eigenen sollen hier angeknüpft werden. Im zweijährigen Kursus der 2. Klasse soll besonders Zoologie und Botanik getrieben werden. Zu diesem Unterricht sind gute Schulsammlungen unerlässlich. Die Lehrweise wird folgendermassen angegeben: „Der Lehrer zeigt zuerst den Gegenstand, von dem die Rede sein soll, vor, lässt die Schüler die Merkmale selbst aufsuchen und leitet sie überhaupt an, denselben zu beschreiben; dann fügt er das, was sie durch Anschauen nicht finden können, hinzu. Das so Gefundene und Er-

---

[1]) Kern, „Über die Einrichtung der Bürgerschulen“. Berlin 1828. Ludwig Oehmigke.

[2]) Kern, a. a. O. pg. 167.

lernte tragen die Schüler in ein dazu bestimmtes Buch zu Hause ein.“ [1]) Kern ist hiernach meines Wissens der Erste, welcher die Sitte — oder Unsitte — der häuslichen Ausarbeitungen naturhistorischer Themen für den betreffenden Unterricht selbst einführte, während Andere vor ihm dieselben nur zu Aufsatzübungen verwendeten. Den Wert der Exkursionen schätzt er sehr hoch: „In den freien Nachmittagen (auch in den Ferien) müssen häufig Exkursionen unternommen werden; denn ohne diese kann der Unterricht in der Botanik nicht gedeihen. Auch kann man die Schüler veranlassen, das, was gerade Gegenstand des Unterrichtes ist, allein zu suchen, wenn es in der Gegend vorhanden ist und sich selbst Sammlungen anzulegen.“ [2]) (Gegensatz zu Harnisch!) In Klasse 1 soll zunächst das Mineralreich besprochen werden, wozu eine Mineraliensammlung unbedingt notwendig ist. Abbildungen sind hier ganz zu verwerfen. Darauf folgt ein sich etwas mehr vertiefender Unterricht in der Anthropologie (cf. III. Klasse), der sich jedoch nicht nur auf den gesunden, sondern auch auf den kranken Körper erstrecken soll. Der technologische Unterricht wird besonders durch Kennenlernen von Maschinen erweitert. Wünschenswert ist es, die Kinder in Werkstätten und Fabriken zu führen. [3])

Dr. Johann Friedrich Willberg (geb. 1765 zu Ziesar im Magdeburgischen, gest. 1846 in Bonn) schliesst sich ganz den Anschauungen der Vorgenannten an. [4]) Ich würde ihn daher kaum an dieser Stelle erwähnen, wenn wir nicht von ihm erführen, dass mit dem Erzählen aus dem Leben der Tiere und mit dem Anlegen von Sammlungen zuweilen ein arger Missbrauch getrieben wurde. „Es ist nicht zu billigen“, schreibt er u. a., [5]) in der Schule die Natur wie ein Raritätenkabinett anzusehen und durch Erzählung von allerlei Kuriositäten, die der Lehrer gemeiniglich nur aus kindischen Kinderschriften kennen gelernt hat, die Aufmerksamkeit der Kinder auffrischen oder die Kleinen angenehm unterhalten zu wollen.“ Aber, müssen wir zur Entschuldigung der damaligen Lehrer fragen, wo in aller Welt sollten sie ihre Belehrung suchen, da ihr Gehalt so erbärmlich war, dass sie sich die schon damals teuren Werke über Naturgeschichte — so kostete z. B. das von Stephani empfohlene Buch von Pohl-

1) Kern, a. a. O. pg. 194.
2) Kern, a. a. O. pg. 194.
3) Kern, a. a. O. pg. 216 ff.
4) Willberg, „Über Schulen“ Essen, Bädeker 1829.
5) Willberg, a. a. O. pg. 33.

mann „wie lehrt man Kinder im Buche der Natur lesen?“ 7 Thlr. 8 gr. — nicht beschaffen konnten? Wir werden also keinen Vorwurf gegen die armen Schulmeister damaliger Zeit erheben, sondern einfach die Thatsachen registrieren.

Nach Ernst Ludwig Schweitzer[1]), Direktor der Bürgerschulen und Inspektor des Landschullehrer-Seminars zu Weimar, hat die Naturbeschreibung einen dreifachen Zweck:

1. sie soll zur materiellen und formalen Bildung der Schüler durch Bereicherung der Kenntnisse, an denen die Denkkraft geschärft wird, beitragen;

2. sie soll mit den nützlichen und schädlichen Naturprodukten bekannt machen;

3. die Natur soll als Offenbarungsbuch Gottes betrachtet werden, und der religiöse Sinn werde in der Naturgeschichtsstunde belebt.

Für den Unterricht verlangt er grösstmögliche Anschaulichkeit. Wenn es möglich ist, soll man zur Unterstützung des naturgeschichtlichen Unterrichtes Naturgegenstände zeichnen lassen!

Den Stoff verteilt er auf zwei Klassen einer dreistufigen Schule. In der Unterklasse soll das Kind durch Unterredungen über die nächste Umgebung auf die folgende Stufe vorbereitet werden. In der Mittelklasse lerne das Kind zunächst durch Anschauung die drei Naturreiche und sodann die einzelnen Klassen kennen. Man kann den Unterricht entweder mit dem Mineralreiche oder mit dem Tierreiche beginnen. Letzteres ist mehr zu empfehlen. Die Tiere werden in 3 Klassen und diese wieder in 2 Abteilungen eingeteilt. Ausgegangen wird von den Haustieren; Garten und Teich bieten Gelegenheit zur Betrachtung der Amphibien, Fische, Insekten und Würmer. In der Botanik werden zuerst einige allgemeine Bemerkungen vorangeschickt. Das Nahe wird dem Entfernten vorgezogen — ausländische Pflanzen werden nicht früher als inländische besprochen —, und die Pflanzen eingeteilt in Bäume, Sträucher, Kräuter, Gräser, Moose, Flechten und Schwämme. In der Mineralogie wird gefordert: Einteilung der Mineralien in Erden, Steine, Salze, Bronze nud Metalle. — Für die Oberstufe wünscht er den umgekehrten Lehrgang, er beginnt also mit der Mineralogie. Einteilung in Klassen, Ordnungen, Familien, Geschlechter, Sipp-

[1]) Schweitzer, „Methodik für Elementarlehrer oder Wegweiser auf den Unterrichtsfeldern der Volksschule.“ Zeitz. Immanuel Webel 1833.

schaften. Es treten überall Erweiterungen ein; Technologie wird bevorzugt. In der Pflanzenkunde werden die charakteristischen Merkmale der Pflanzen besprochen, ebenso die vegetabilischen Bestandteile etc. Die Einteilung der Pflanzen gründet sich auf dieser Stufe auf Linné's System. Technologie schliesst den Unterricht ab. In der Tierkunde wird der Stoff durch Erweiterung der Systematik vergrössert.

Die Anthropologie verteilt Schweitzer ebenfalls auf zwei Klassen. In der Mittelklasse wünscht er eine Besprechung der einzelnen Teile des Körpers, der äusseren und inneren Organe, wobei er sich freilich in seinem Schematismus zu einer getrennten Behandlung des Herzens und der Adern entschliesst. Auf der Oberstufe wird der Unterricht mit einer ausführlichen Erörterung über den Nutzen des menschlichen Körpers eröffnet. Es folgt eine Vergleichung dieses Körpers mit dem Tierkörper und der verschiedenen Racen (nach Blumenbach) unter einander. Nun werden die chemischen Bestandteile des Körpers behandelt; hieran schliesst sich eine genauere Betrachtung des Knochengerüstes, der Muskeln, Nerven und Sinneswerkzeuge, an welche sich physiologische Belehrungen über die Funktionen der Ernährung, Atmung, des Blutumlaufes etc. reihen. Die Zeugung ist zu übergehen; an deren Stelle wünscht er Belehrung über die gewöhnlichsten Krankheiten.

Gerade aus Schweitzer's Forderungen ist deutlich zu erkennen, wie die damals in der Wissenschaft herrschende Systematik ihren drückenden Einfluss auch auf die Schule äusserte. System war das A und O des Naturgeschichtsunterrichtes, und aller Unterricht zielte in erster Linie auf die Erlangung nützlicher systematischer Kenntnisse hin. Der Leser wird sich leicht denken können, wie knöchern ein solcher Unterricht in der Hand eines nicht sehr geschickten Lehrers gewesen sein muss, und dass wohl in den allermeisten Fällen das Wort „verlorene Liebesmühe" auf ihn anzuwenden gewesen ist. Die Naturbeobachtung stand leider gar zu häufig nur auf dem Papier, während das System mächtig in den Klassen klapperte und spukte.

Dr. Heinrich Stephani,[1]) k. b. Kirchenrat etc. (geb. 1761 zu Gmünd im Würzburgischen, gest. 1850 zu Gorkau am Zobten in Schlesien), schliesst den Naturgeschichtsunterricht un-

---

[1]) Stephani, „Handbuch der Unterrichtskunst nach der bildenden Methode für Volksschullehrer". Erlangen 1835. Palm'sche Verlagsbuchhandlung.

mittelbar an den geographischen Unterricht an, weil die Naturkörper Teile der Erdoberfläche sind.

Die Schüler sollen zunächst den Unterschied zwischen der organischen und unorganischen Körperwelt kennen lernen und durch Unterscheidung der ersteren Körper in solche mit Wachstum und Fortpflanzung und in solche mit Wachstum, Fortpflanzung, Empfindung und Willen zu einer Kenntnis des Unterschiedes von Pflanze und Tier geführt werden. Die Kinder müssen die genetischen Unterschiede an vorgelegten Körpern selber auffinden. Dem Lehrer wird als Handbuch empfohlen Dr. Pohlmann „Wie lehrt man Kinder im Buche der Natur lesen?“ Oken's „Naturgeschichte“ und Schlez' „Denkfreund“.

Stephani lässt es unentschieden, ob nach dem Linné'schen oder nach einem natürlichen System unterrichtet werden solle. Für ersteres spreche der wissenschaftliche Gebrauch, für letzteres die Natürlichkeit. Der Lehrer soll auf den Naturgeschichtsunterricht nicht zu viel Zeit verwenden, sondern nur den Grund zu einer wissenschaftlichen Übersicht aller Erdkörper legen (also wieder als Ziel — Systematik!); er soll bei den Ordnungen stehen bleiben und sich nicht in Absonderungen von Gattungen und Arten verlieren. (!)

Wo Naturkörper vorhanden sind, da sollen Abbildungen vermieden werden. „Kleine naturhistorische Wanderungen im Sommer mit den grösseren Schülern sind sehr empfehlenswert.“ [1])

Auch einige Versteinerungen sind den Schülern vorzulegen, um ihnen begreiflich zu machen, „dass wir auf dem Kirchhofe einer längst untergegangenen Schöpfung stehen.“ [2]) Einige Blicke durch das Mikroskop auf die dem blossen Auge unsichtbare Welt sind sehr zu empfehlen. Endlich sollen die reiferen Schüler auf die gesetzliche Wirkungsweise des Schöpfers und auf den Zweck der ganzen Schöpfung (??) aufmerksam gemacht werden.

Als ersten Teil des Unterrichtes in der Menschenkunde stellt er Kenntnis des Menschen hin und verlangt zunächst in der uns nur interessierenden körperlichen Hinsicht:

1. eine geordnete Übersicht von allen sichtbaren Teilen des Körpers. Zu gleicher Zeit sollen die Schüler auch den Zweck der einzelnen Teile kennen lernen und zur Erkenntnis des Meisterstückes der Schöpfung dadurch geführt werden, dass sie sich einzelne Körperteile anders organisiert denken;

---

[1]) Stephani, a. a. O. pg. 192.
[2]) Stephani, a. a. O. pg. 193.

2. sollen sie die innere Einrichtung des Körpers (durch Abbildungen) kennen lernen, das Knochengerüst, Muskelsystem und die grossen Prozesse der Ernährung, Atmung und des Blutumlaufes.[1]) (XII.)

Es wird dem Leser nicht entgangen sein, dass alle bisher in diesem Abschnitt vorgeführten Pädagogen in ihren Anschauungen die grössten Ähnlichkeiten aufwiesen, und dass sie sich nur durch geringe Eigentümlichkeiten von einander unterschieden. Alle beherzigten Pestalozzi's Grundsätze, vorzüglich den der Anschaulichkeit, Keiner aber hielt es der Mühe für wert, sich eingehender mit dem Gegenstande, welcher, obwohl seine Bedeutung für das Leben recht wohl erkannt worden war, doch nur zu den Nebensachen gerechnet wurde, zu beschäftigen. Daher leistete Keiner etwas Durchgreifendes, etwas wirklich Reformatorisches. Der eigentliche Reformator der Methode des naturgeschichtlichen Unterrichtes ist Lüben; erst mit seinem Auftreten kommt die Methode des hier behandelten Unterrichtszweiges in feste und sichere Bahnen, in denen sie gedeihlich fortgeschritten ist und sich eine geachtete Stellung im Lehrplan der Schule zu erwerben gewusst hat.

Bevor ich aber zur Darstellung der Lüben'schen Einwirkungen schreite, müssen hier noch zwei höchst achtbare litterarische Erscheinungen auf unserem Gebiete, welche in die Zeit des ersten Auftretens von Lüben fallen, von seinen Anschauungen also noch nicht berührt sind, erwähnt werden, nämlich „der naturkundliche Unterricht etc." von Dr. K. G. Robert Schneider[2]) und die „Methodik des naturwissenschaftlichen Unterrichtes" von Julius Bescherer[3]).

Während die bisher vorgetragenen Anschauungen fast ausschliesslich von Volksschul-Pädagogen herrührten, sehen wir in den beiden eben genannten Werken, wie schon ihre Titel andeuten, methodische Ratschläge für höhere Lehranstalten, von Akademikern für Akademiker.

Beide Verfasser stehen auf ganz verschiedenen Standpunkten; Schneider kennzeichnet denselben durch Widmung seiner

---

[1]) Stephani, a. a. O. pg. 202 ff.

[2]) Schneider, „Der naturkundliche Unterricht ein allseitiges Bildungsmittel für Schulen überhaupt und für höhere Bürgerschulen insbesondere". Breslau 1837. Grass, Barth u. Comp.

[3]) Bescherer, „Methodik des naturwissenschaftlichen Unterrichts für Schulen überhaupt und für höhere Bürgerschulen, Gymnasien und Realgymnasien insbesondere". Dresden und Leipzig 1838. Arnoldi's Buchhandl.

Schrift an Harnisch und Prof. Karl von Raumer, Bescherer durch Widmung seiner Arbeit an Professor Ludwig Reichenbach. Wir müssen des verschiedenen Standpunktes wegen die beiden Schriften gesondert betrachten.

Schneider erblickt den Zweck der Naturkunde nicht im blossen Wissen, „sondern in der Tüchtigung und Befähigung für das innere und äussere, für das zeitliche und ewige Leben. Denn das Wissen blähet auf (!), das Leben aber giebt Demut und Kraft.“ (pg. 1.) Die Hauptaufgabe der Naturkunde sieht er darin, „das gegenseitige Verhältnis dieser Teile (der geschaffenen Dinge und des Schöpfers) zu erkennen und dadurch zur Erkenntnis des grossen Ganzen, zur Erkenntnis der in ihr waltenden Gesetze, zur Erkenntnis Gottes, des Schöpfers zu gelangen, das Verhältnis der Menschen zur Natur und der Natur zum Menschen zu erforschen“. (pg. 4.)

Die wichtigsten von Schneider vertretenen Grundsätze sind:

1. „Mit der Anschauung, mit der Naturbetrachtung beginne der naturkundliche Unterricht — das Lehrbuch der Schüler, besonders der jungen Schüler sei nur sie allein. Jegliches Buch über Naturkunde möge fern bleiben aus den Händen der Anfänger; es wird so schon zu viel am Buchstaben und nicht am Leben erfasst, der Buchstabe tötet die Sinne und die sinnige Betrachtung. Das Buch komme erst in späterer Zeit in der Schüler Hände“. (pg. 6.) Nicht in der Stube, sondern in der Natur will die Natur betrachtet sein; darum hinaus. Wandern übt und vermehrt die leiblichen Kräfte; der Schüler wandere mit seinem Lehrer und allein durch Berg und Thal und lege sich Sammlungen an „als Vergleichungsmittel und Anhaltepunkte des Lernens“. Prächtig weiss er den Nutzen wahrer Naturbetrachtung zu schildern. „Lehrt sie (die Schüler) lesen im Buche der Natur, nicht durch sentimentale Betrachtung, sondern durch Erfassen ihres Lebens in der Wahrheit und Wirklichkeit, so werden sie einen Ekel an den schlüpfrigen, faden Erzeugnissen der neueren Litteratur gewinnen, durch welche schon manches junge Herz beflecket, leiblich und geistig geknickt, einem frühzeitigen Tode entgegengeführt worden ist; ihr werdet sie bewahren vor der falschen hohen Gesittung unserer Tage, welche so viele frühreife, aber faule Früchte trägt.“ (pg. 9.)

2. „Er (der Schüler) lerne sehen, die Veränderungen und Erscheinungen beobachten, aus denselben auf die zu Grunde liegenden Ursachen und Kräfte schliessen, den Grund oder

Ungrund seiner Schlüsse durch Versuche prüfen und das Wesen der Dinge und ihr gegenseitiges Verhalten durch selbst anzustellende Versuche erforschen.“ (pg. 13.) „Durch diese Aufgabe,“ erklärt Schneider, „führt die Naturkunde, mithin auch ein guter naturkundlicher Unterricht, selbst aus dem Gebiete des bloss sinnlich Wahrnehmbaren in das Gebiet rein geistiger Thätigkeit, von der sichtbaren Erscheinung zu der unsichtbaren Ursache, von der Wirkung zur Kraft und zur Erkenntnis der Gesetze, nach denen die Kräfte wirken, sie führt in das Gebiet der Spekulation. (Aristoteles, Baco, Schelling, Steffens, Schubert, Oken u. s. w.). Dahin muss auch ein guter naturkundlicher Unterricht in diesem Teile der Naturkunde führen, um dadurch auch den Schüler für die späteren Verhältnisse seines Lebens zu befähigen.“ (pg. 13.)

3. „Das religiöse Element ist erster und letzter und höchster Endzweck des naturkundlichen Unterrichts, er ziehe sich als belebendes Element und Band durch den ganzen Unterricht hindurch, frei sich bewegend und nicht ängstlich nach Anknüpfungspunkten haschend, (!) heilige das Ganze und damit die Schüler und Lehrer, führe von der Natur als schaffender und erhaltender Kraft zu Gott dem Schöpfer, der dieselbe nach ewigen, weisen Gesetzen regiert.“ (pg. 40.)

Analog dem sprachlichen Unterricht lässt er den naturkundlichen in drei Hauptstufen zerfallen. „Diese drei Hauptstufen würden die vorbereitende, die grammatische und die syntaktische oder zusammenfassende Stufe zu nennen sein; das Einsammeln, das genaue Unterscheiden, das Verbinden des Stoffes zum Zweck haben.“ (pg. 47.) Charakterisieren wir möglichst kurz die drei Stufen.

Erste, vorbereitende Unterrichtsstufe. Zweck und Ziel ist: „Einsammlung des Stoffes, Weckung und Ausbildung der Sinne, Übung im Betrachten und Beobachten, Belebung und Erweckung der Urteilskraft durch Vergleichen und Unterscheiden ähnlicher und unähnlicher Naturkörper, Erlangung eines grösseren Sprachreichtums und einer grösseren Sprechkraft, Erweckung einer geistigen Betrachtung der Natur, erste Aufschliessung der Erkenntnisquelle Gottes aus der Natur.“ (pg. 47.) Einziges Lehrbuch der Schüler sei die Natur, führe deine Schüler in diese hinein. Der Unterricht beginne mit Einzelbeschreibungen, nicht mit einem System.

Der Lehrer gebe die deutschen, nicht die lateinischen Namen. Ähnliche Pflanzen sollen mit einander verglichen werden. Anfangs lasse man die einzelnen Teile eines Naturkörpers nach dem Gutdünken der Kinder benennen, später bringe man sie zur Einsicht der Notwendigkeit bestimmter Benennungen. Einzelne Teile von Naturkörpern sollen im Umriss gezeichnet werden. In der Zoologie sollen Geschichten aus dem Leben der Tiere erzählt werden, „doch werde die Tierkunde nicht eine blosse Sammlung von Tieranekdoten“. (pg. 58.)

Zweite, grammatische Stufe. Sie ist für die mittleren Klassen der Bürgerschule bestimmt und soll ein Mittel zum Selbständigwerden der Schüler im Gebiete der Natur darreichen. (pg. 58.) Die Mannigfaltigkeiten und Verschiedenheiten der einzelnen Teile der Naturkörper sollen hier zu einem geordneten Ganzen verbunden werden. Dazu sind Abbildungen erforderlich, weil man nicht immer alle in natura zu gleicher Zeit beisammen haben kann. Zugleich werden alle Organe vergleichend betrachtet und dadurch genau erkannt.

Dritte, syntaktische oder zusammenfassende Stufe. Aufgabe dieser Stufe ist, die gewonnenen Anschauungen der ersten beiden Stufen zu einem leicht übersehbaren Ganzen zu vereinigen und sie zu vermehren. Ferner „erweitert sie den Kreis ihrer Betrachtungen noch durch die Auffassung der an irdischen und himmlischen Dingen sich ergebenden Erscheinungen und durch Aufsuchung der denselben zu Grunde liegenden Ursachen; sie bleibt nicht mehr im Gebiete der irdischen Dinge stehen, geht in das der ausserirdischen über. Auf ihr beginnt die freiere, geistigere Spekulation“. (pg. 70.) In ihrer ganzen Ausdehnung kann diese Stufe nur in der höheren Bürgerschule ihre Anwendung finden, für diese ist sie aber notwendig; in der niederen Bürgerschule können nur ihre Grundzüge gegeben werden. Auf dieser Stufe gehe man zum Bücherstudium über, doch soll dies wieder zum Naturstudium hinführen. Fleissig sind Exkursionen, sogar tagelange, zu veranstalten. Die Naturgeschichtsstunden mögen im Sommer der Exkursionen wegen in die letzten Nachmittagsstunden gelegt werden. Nächst der Exkursion sind gute Sammlungen nötig. „Die synthetische Betrachtung der Natur bildet den Anfang. Das System werde nicht unmittelbar vom Lehrer gegeben, sondern unter seiner Leitung vom Schüler gefunden.“ (pg. 76.) Anatomie und Physiologie werde unter steter Rücksicht

auf das Leben gelehrt; die Grundlage zur Pflanzengeographie etc. werde durch die nächste Umgebung gelegt.

Es lässt sich nicht in Abrede stellen, dass Schneider mit wenigen Ausnahmen recht vernünftigen Grundsätzen huldigte.

Fast frappirend wirkt Bescherer auf den Kenner der neueren methodischen Arbeiten. Wir finden in seinem Buche bedeutende Anklänge an Hermann Müller's (Lippstadt) später zu besprechende „Theorie in der Schule“ und überhaupt an die neue Weltanschauung.

Bescherer teilt den Unterricht in vier Kurse. Obgleich er dem Grundsatze huldigte, mit dem Niedrigsten als dem Einfachsten und am leichtesten zu Erfassenden zu beginnen, wünscht er doch, den Unterricht mit der Zoologie anzufangen. Als Grund hierfür giebt er an, dass der Lehrer vor allen Dingen erst die Lust für den Gegenstand wecken müsse, und dass hierzu die Tiere am geeignetsten erschienen.

Für den ersten Kursus hebt er „aus jeder Klasse und Ordnung einige Repräsentanten heraus und wünscht, dass diese nach allen Seiten hin, und in allen Teilen betrachtet, auch neben dieser Betrachtung die Hauptcharaktere von Klasse und Ordnung gegeben werden“. Der Kursus soll sich meist auf äusserliche, gestaltliche Verhältnisse beschränken und mit den niederen Tier- und Pflanzenformen beginnen, z. B. bei den Pflanzen in folgender Reihenfolge: Pilze, Flechten, Algen, Moose, Farne. Als Beispiele wähle man die bekannten, die Kinder umgebenden Tiere und Pflanzen. Die Lebensweise der Tiere soll der Lehrer ergänzen. (pg. 29 f.)

Im zweiten Kursus der Zoologie soll besonders auf die innere Organisation der Tiere Rücksicht genommen werden, während man in der Botanik „bis zur vollständigen Erkenntnis aller Teile der Pflanze, nach Gestalt, Richtung, Bedeckung, Substanz, Zerteilung, Anheftung, Regel- und Unregelmässigkeit — zur terminologischen Beschreibung der Pflanze — aufsteigen soll“. (pg. 25.)

Dem dritten und vierten Kursus der Zoologie „wird es beim Anreihen der noch fehlenden Formen möglich, die inneren Organe noch spezieller — vergleichende Anatomie — aufzunehmen, die Durchbildung sowohl einzelner Organe, als auch ganzer Organsysteme und deren Funktionen bis zur höchsten Steigerung in einzelnen Tierklassen — Physiologie der Tiere — ins Auge zu fassen, und nach Aufstellung des Menschen in seinen

Racen, ihn selbst anatomisch, physiologisch und zum Teil psychisch — die Anthropologie — zu erklären." (pg. 31.) Im dritten Kursus der Botanik „behalte man jene praktische Übung in Bezug der Demonstration, jedoch ausführlicher, bei, und erläutere abwechselnd, wie früher das Linné'sche System, die Begriffe von Art, Gattung, Familie und deren Merkmale und gebe am Schluss das natürliche System im Hauptumriss. Im letzten (vierten) Kursus, in dem die fehlenden Beispiele zur Vervollständigung des Systems angeschlossen werden, wird es nun möglich, sich freier zu bewegen, den äusseren und inneren Bau der Pflanzenteile und deren Funktionen zu berücksichtigen und das vegetabilische Leben von der Keimung bis zur Vollendung der Frucht, — die Physiologie der Pflanzen — zu erklären." (pg. 26.) Ein ausführlicher Lehrgang für Zoologie, Botanik, Mineralogie, Physik und Chemie findet sich von pg. 53 bis 63 des erwähnten Buches aufgezeichnet. Doch müssen wir aus Raumersparungs-Rücksichten von einer Reproduktion desselben absehen. Zwei Punkte jedoch will ich hier nicht unerwähnt lassen, in denen Bescherer sich zu den meisten seiner Vorgänger (besonders Harnisch) in schroffen Gegensatz stellt: die Behandlung geschlechtlicher Verhältnisse in der Schule und das Sammeln und damit verbundene Töten von Tieren für die Sammlungen der Schüler. Verfasser hat das zweifelhafte Vergnügen, einen alten Herrn zu kennen, der von einer Behandlung der Sexualapparate auch bei den Pflanzen nichts wissen wollte und schon in dem blossen Ausdruck „nackter Satz" eine Verletzung des Schamgefühls erblickte. (cf. pg. 68 dieser Arbeit die Anmerkung.) Was würde nun wohl dieser Herr sagen, wenn er das nachfolgende Citat lesen würde? „Auch haben wir in der Erklärung geschlechtlicher Funktionen bei den Pflanzen keine so unüberwindliche Schwierigkeit weder bei Kindern, noch bei mehr erwachsenen Knaben gefunden; im Gegenteil haben wir die Bemerkung gemacht, dass Knaben, die sich durchs Lesen schlüpfriger Romane besudelt hatten, auf einmal in ihrer Neugierde sich getäuscht sahen: dass hierzu nicht eben mehr Ernst und Umsicht des Lehrers gehöre, der ganz einfach die Fruchtbildung aus dem Hinabfallen des Samenstaubes auf die Narbe erklärt, als zum Umgehen schlüpfriger Stellen klassischer Autoren (und der Bibel, füge ich hinzu! Verf.), glauben wir behaupten zu können. Bei Betrachtung dieser Erscheinungen wird man zugleich darauf hinweisen, wie dieses Geschäft indirekt von den Insekten ausgeführt werde, und wenn diese unbedeutend für den

Menschen, dennoch wichtig für den Haushalt der Natur seien.“ (pg. 27.) Über das Töten der Tiere durch Schüler sagt Bescherer ganz richtig: „Die ängstliche Besorgnis, dass der Schüler durch das Sammeln von Tieren zur Grausamkeit verleitet werde, und das daher ganz zu verhindern sei, können wir nicht teilen, indem er bei einiger Überlegung selbst einsieht, wie viele Tiere täglich getötet werden, um Nahrung und Kleidung zu verschaffen. Wir finden hingegen in der richtigen Leitung ein Hilfsmittel, das Gegenteil zu erreichen, und können eine so wichtige Unterstützung des Unterrichtes und körperlicher, wohlthätiger Bewegung ohne hinreichenden Grund nicht aufgeben.“ (pg. 32 f.)

Botanischen Exkursionen gegenüber verhält er sich ziemlich kühl, indem er geltend macht, dass sie zu viel Zeit rauben, die Pietät gegen das Klassenzimmer zerstören (?), Zerstreuung hervorrufen und in grösseren Städten nicht gut auszuführen wären. Nichtsdestoweniger erkennt er auch ihren Wert an und wünscht sie angewendet zu sehen als Repetition, Erholung und Hilfsmittel, die Schüler in allen ihren Handlungen kennen zu lernen. (pg. 22.)

Doch die Bestrebungen der beiden letztgenannten Männer sind an den Gymnasien völlig spurlos vorübergegangen. Wer erfahren will, wie ein echter Gymnasial-Scholarch über den naturwissenschaftlichen Unterricht denkt, der greife zu Karl Friedrich von Nägelsbach’s „Gymnasial-Pädagogik“ [1]); hier wird ihm über die Stellung der Naturwissenschaften auf Gymnasien reiner Wein eingeschenkt. Nägelsbach meint, es sei zwar ein Unglück, nichts von der Natur zu wissen, jedoch könne Naturwissenschaft auf Gymnasien nicht gelehrt werden, weil — der Mensch „nicht alles zugleich lernen könne“. Er zählt auf, was auf dem Gymnasium alles getrieben werden soll: Deutsch, Altdeutsch (?), Litteraturgeschichte, Lateinisch (sprechen und schreiben), Griechisch, Hebräisch, Französisch, (Englisch, Italienisch) (??), Geschichte, Geographie, Mathematik, Trigonometrie, Religion, Zeichnen, Musik, Botanik, Mineralogie, Zoologie, Physik, Chemie; dazu Turnen und Schwimmen. Und das alles soll ein jugendlicher Geist vom 10. bis zum 18. Jahre leisten! Das ist nicht möglich, etwas muss zurücktreten, und dies ist selbstverständlich der Unterricht in den Naturwissenschaften. Dieser hat auf Gymnasien fast von selbst

---

[1]) Von Nägelsbach, „Gymnasial-Pädagogik“. III. Aufl. bearbeitet von Dr. G. Autenrieth. Erlangen 1879. Deichert.

aufgehört. Wahrhaft klassisch ist die Begründung für das Ausmerzen der Naturwissenschaften. „Die Frage ist," schreibt Nägelsbach[1]): „Werden wir durch Hintansetzung und Verkürzung des Sprachunterrichtes den jugendlichen Geist verkümmern lassen (?), oder lassen wir die Naturwissenschaften aus dem Gymnasium weg? Es gilt hier in der That recht eigentlich zu wählen zwischen Erkenntnis des in der Geschichte und Sprache lebendig strömenden Geistes und zwischen der Kenntnis des in der Natur erstarrten Geistes. (Die Materie ist der geronnene Geist, sagt Schelling irgendwo.) Darin liegt die grosse Berechtigung der Naturwissenschaften, und dass sie doch zurückstehen müssen. (!)[2]) Religiöse Gründe für ihre Betreibung mache man ja nicht geltend; das Wohlgefallen an Gottes herrlicher Schöpfung ist nicht durch die Naturwissenschaften bedingt; es kommt alles auf die Behandlung an; und sind etwa die Gaben, welche Gott in die alten Schriftsteller gelegt hat, nicht göttliche Gaben?" Diese herangezogene Stelle mögen sich alle Diejenigen recht aufmerksam und mit Bedacht durchlesen, welche behaupten, dass Gymnasiasten ebensogut zum Studium der Naturwissenschaften befähigt sind, als Realschüler und zu gleicher Zeit mögen sie auch eine Nutzanwendung auf das Studium eines Zweiges der Naturwissenschaften, der Medizin, machen.

Um nun aber doch etwas Sinn für die Natur zu wecken, verfällt Nägelsbach auf das hochpädagogische (?) Auskunftsmittel, die Schüler möchten sich privatim Sammlungen anlegen, und — studieren!! Woher bei all den Aufgaben zu den obengenannten Unterrichtsfächern die Zeit dazu kommen soll und eine Antwort auf die Frage: „Wie kann ich, so mich niemand anleitet!" zu geben, daran hat der Herr Gymnasial-Pädagoge nicht gedacht. Aber er ist ein guter Mann; denn einzelne Schüler, welche vorzugsweise für die Naturwissenschaften inklinieren, sollen seinem Wunsche gemäss „nachsichtig behandelt" werden! (!! — —) Auch soll man ihnen erwirken, dass sie teilweise in Gewerbeschulen hospitieren dürfen. — In den untersten Klassen soll „in angenehmer Weise" — was darunter wohl zu verstehen ist? — Botanik getrieben, in den oberen soll die Mathematik gestürzt und dafür etwas Physik gelehrt werden.

---

[1]) von Nägelsbach, a. a. O. pg. 159.

[2]) Dem Herrn Gymnasial-Pädagogen hätte doch bekannt sein müssen, dass Plutarch sagt „der Unterricht ohne Natur ist mangelhaft!" —

Häusliche Arbeiten dürfen den Kindern durch die Naturwissenschaften gar nicht erwachsen. —

Das ist der Extrakt der Gedanken eines gefeierten Gymnasial-Pädagogen über unseren Unterrichtsgegenstand. Dass man auf unseren Gymnasien eifrig bemüht ist, seinen Grundsätzen nachzuleben, davon wird sich der Leser leicht durch einen Blick in ein beliebiges Gymnasial-Programm überzeugen können. Verf. hat sich die Mühe gemacht, etwa 10 Gymnasien daraufhin einer Probe zu unterziehen und siehe da: überall Nägelsbach in die Praxis übersetzt, mit Ausnahme der Rücksichtnahmen und Hospitierermöglichungen! Es ist tieftraurig, dass selbst heutigen Tages, in einem Zeitalter, in dem die Naturwissenschaften unleugbar das Zepter führen und das ganze Leben beeinflussen, solche antediluvianischen Grundsätze sich Geltung verschaffen können. Da dürfen wir Volksschullehrer denn doch mit berechtigtem Stolz auf unsere Pädagogik blicken und zu unseren akademisch-gebildeten Collegen sprechen: „Seht, wir Wilden sind doch bess're Menschen!“

VII. August Lüben und seine Gegner.

Ein wirklicher Gesetzgeber auf dem Gebiete der Methodik der biologischen Naturwissenschaften war August Lüben (geb. 1804 in Golzow bei Küstrin, gest. 1873 in Bremen.) Alles, was bisher von den Pädagogen auf diesem Gebiete geleistet worden war, überschaute sein geübter Blick und wählte das — seiner Meinung nach — Brauchbarste aus, um daraus eine praktische Methodik aufzubauen. Er übertrug zuerst die Methode der induktiven Forschung auf den Schulunterricht nnd brach dadurch, freilich erst nach langem Kampfe, das trostlose Anknüpfen naturwissenschaftlicher Belehrungen an Lesestücke. Zum erstenmale entwickelte er seine methodischen Grundsätze in der 1832 erschienenen „Anweisung zum Unterricht in der Pflanzenkunde“, der 1836 eine „Anweisung zum Unterricht in der Tierkunde und Anthropologie“ folgte. Als Diesterweg 1834 an die Bearbeitung seines „Wegweisers“ [1]) ging, gewann er Lüben für den

[1]) cf. Diesterweg, „Wegweiser für deutsche Lehrer“. Neue Auflage. Essen. Bädeker 1838. 2. Bd.

naturhistorischen Teil als Mitarbeiter. In dieser Arbeit hat er ausführlich seine methodischen Grundsätze entwickelt, und folge ich deshalb in meiner Darstellung derselben.

Lüben unterscheidet einen doppelten Zweck beim naturwissenschaftlichen Unterricht, den materialen und den formalen. Der materiale Zweck ist: möglichst genaue Kenntnis des betreffenden Naturreiches. „Nicht Kenntnis der nützlichen und schädlichen Naturkörper und derjenigen Lehren der Physik und Chemie, welche tief in das Leben eingreifen, ist es also, was der naturkundliche Unterricht anzustreben hat, sondern Erkenntnis des Lebens, der Kräfte und der Einheit, welche sich in der Natur kundgeben, ist die Aufgabe, welche gelöst werden soll.“ [1])

Der formale Zweck ist: Bildung des kindlichen Geistes. Er erweist sich als sehr vorteilhaft:

1. zur Schärfung der Sinne, insbesondere des Auges;
2. zur Erzeugung einer grossen Anzahl von wertvollen Vorstellungen;
3. zur Übung im richtigen Denken;
4. zur Weckung des Sinnes für Naturschönheiten, wie überhaupt für das Schöne;
5. zur Belebung des Gemüts;
6. zur Anerkennung und Achtung eines gesetzmässigen Waltens;
7. zur Erzeugung des Forschertriebes und der hieraus erwachsenden heilsamen Selbstthätigkeit und Selbständigkeit. (XIII.)

Als hauptsächlichste methodische Regeln zur Behandlung des Unterrichtes in der Naturgeschichte stellt Lüben folgende auf:

1. Unterrichte anschaulich! Führe dem Schüler die Naturkörper möglichst selbst vor und lass sie ihn mit eigenen Augen betrachten, selbst beschreiben und ordnen.

2. Beginne mit dem Nahen und Bekannten und schliesse daran das Ferne und Unbekannte!

3. Schreite vom Leichteren zum Schwereren fort!

4. Erstrebe überall den formalen und materialen Zweck zugleich, lass aber stets den ersteren vorherrschen! — Hierzu bemerkt Lüben: „Es ist gut und sogar sehr notwendig, dass das

[1]) Lüben, „Anweisung zu einem methodischen Unterricht in der Pflanzenkunde“. 5. Aufl. Halle. Ed. Anton 1874. pg. VII.

Kind frühzeitig bekannt werde mit den Naturkörpern, welche einen wohlthätigen oder nachteiligen Einfluss auf sein leibliches Wohl ausüben; aber geübte Sinne, scharfe Beobachtungsgabe, Gewandtheit im Denken, Sprechen, richtigen Ordnen und Klassifizieren von Gegenständen u. s. w. haben grösseren Wert, und müssen darum vorzugsweise angestrebt werden." —

5. Verteile den Stoff auf zweckmässige Weise!

6. Beginne mit dem Betrachten einzelner Naturkörper und lass in denselben das Allgemeine erkennen; oder kürzer: Schreite vom Besonderen zum Allgemeinen;

7. Verteile den Stoff so, dass (wo es nur möglich ist) auf der folgenden Stufe in dem Neuen das Bisherige immer wieder vorkommt!

8. Befähige die Kinder zum selbständigen Untersuchen und Beobachten der Naturkörper!

Der Grundsatz: Schreite vom Besonderen zum Allgemeinen! (6.) lässt Lüben die einzelnen Übungen im Unterricht in der nachfolgenden Ordnung vornehmen:

1. Betrachten einzelner Naturprodukte (Pflanzen, Tiere, Steine).
2. Vergleichen und Unterscheiden verwandter Arten.
3. Vergleichen und Unterscheiden verwandter Gattungen.
4. Vergleichen und Unterscheiden verwandter Familien.
5. Vergleichen und Unterscheiden verwandter Ordnungen.
6. Vergleichen, Unterscheiden und Aneinanderreihen verwandter Klassen. — Aufstellung des Systems.
7. Vergleichen und Unterscheiden der drei Naturreiche. Einteilung aller Naturprodukte in organische und unorganische. Erklärung des Wortes Natur.

Alle die bisher genannten Grundsätze sucht nun Lüben in seinem Lehrgange, den er in vier Kurse teilt, durchzuführen. Wie er dies erreicht, erkennen wir am besten dadurch, dass wir zunächst seinen Lehrgang im allgemeinen zeichnen und dann einige Details aus der Behandlung eines Naturreiches — wir wollen das Pflanzenreich auswählen — vorführen.

Der erste Kursus hat als Hauptzweck, die Art kennen zu lehren. — Die gemeinsten Pflanzen (jede grössere natürliche Familie womöglich durch einen Repräsentanten vertreten), die Haustiere und häufig vorkommenden Tiere (aus jeder Klasse einige Repräsentanten) und die gemeinsten Mineralien (ca. 12—20 Pflanzen, 25—30 Tiere und 10—15 Mineralien) werden von den Kindern nach Augenschein beschrieben. Die Hauptteile

werden benannt und die wichtigsten Merkmale aufgesucht. Schon frühzeitig soll das Vergleichen der Naturkörper angebahnt werden durch Nebeneinanderhalten von zwei Exemplaren, bei denen die übereinstimmenden Merkmale aufgesucht und die Besonderheiten ausgeschieden werden. Kunstausdrücke sind nur zu gebrauchen, soweit sie dem Verständnis der Kinder zugänglich sind. Über Nutzen und Schaden der Naturkörper soll auf dieser Stufe nur wenig gesagt werden, „damit des Kindes unbefangene Freude an der Natur nicht getrübt werde.“ Zum Schluss des Kursus sollen die allgemeinsten Unterschiede der drei Reiche angegeben werden.

Der Hauptzweck des zweiten Kursus ist die Einführung in das Verständnis des Begriffes „Gattung“. Nebenher sollen die Kenntnisse des ersten Kursus fester begründet und erweitert und endlich die Sinnes- und Geisteskräfte geübt werden. Es werden stets mehrere Arten einer Gattung zugleich vorgelegt, von denen die Schüler die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale aller Teile aufsuchen, die wesentlichen von den unwesentlichen scheiden und als Resultat endlich die Kennzeichen der Gattung und Art angeben. Dann werden verwandte Gattungen in grössere Gruppen und Familien gebracht. Der Stoff wird aus allen drei Reichen genommen.

Im dritten Kursus soll neben dem im zweiten bereits angedeuteten 1. die Entwicklung des Begriffes „natürliche Familie“, 2. Übung im Ordnen und Klassifizieren von Naturkörpern, oder Systemkunde, und 3. eine allgemeine Übersicht der geographischen Verbreitung wichtiger Naturkörper erstrebt werden. — Der Stoff wird wieder aus den drei Reichen der Natur geschöpft und werden besonders die bisher unberücksichtigt gebliebenen schwierigen Gattungen und ausländischen Naturkörpsr mit herangezogen. Besonderes Gewicht wird auf dieser Stufe auf Belehrung über Nutzen und Schaden der Naturkörper gelegt. Der Unterricht erhält ein fast ausschliesslich systematisches Gepräge; die Repräsentanten werden zu Gattungen, die Gattungen zu Familien, diese zu Ordnungen und die Ordnungen zu Klassen zusammengefasst und zu einem System aneinandergereiht. Das für die Volksschule geeignetste System ist das künstliche von Linné bei Pflanzen und Mineralien, bei Tieren das von Cuvier mit einigen Abänderungen. In höheren Schulen kann man neben das Linné'sche System noch das Jussieu'sche stellen. Wünschenswert ist es, dass mit dem Unterricht in Naturgeschichte das Naturzeichnen Hand in Hand geht; die Schüler mögen dann die Umrisse der Repräsentanten der natürlichen Familien zur Wiederholung zeichnen.

Der den Abschluss gebende vierte Kursus beschäftigt sich mit der Anthropologie, mit dem inneren Bau und der Seelenthätigkeit der grösseren Tiergruppen, dem inneren Bau, den chemischen Bestandteilen und dem Leben der Pflanzen, den Grundstoffen der Mineralien und giebt endlich eine genaue Vergleichung der drei Naturreiche. Als Hauptzweck für diesen Kursus betrachtet Lüben: Kenntnis des inneren Baues und der Natur der Geschöpfe, Auffassung der Gesetze, nach welchen die Verrichtung und Bildung derselben erfolgt; Einsicht in den Zusammenhang der gesamten Naturkörper. — Bei der Betrachtung der Präparate wird besonders auf die mannigfache Abweichung ein und desselben Organes von der Grundgestalt anfmerksam gemacht, und werden alle diese Abweichungen stets wieder auf die Grundform zurückgeführt. Tiere und Pflanzen werden zergliedert, chemische Verbindungen in ihre Grundstoffe zerlegt. Wünschenswert ist auf dieser Stufe der Gebrauch guter Vergrösserungsgläser. Obgleich sich auf dieser Stufe für die Volksschule wenig thun lässt, so darf sie doch auf keinen Fall ganz übergangen werden.

Ein Unterricht, wie der von Lüben erstrebte, erfordert tüchtige Hilfsmittel. Da zu seiner Zeit noch nicht, wie heute, Schulsammlungen für geringes Geld zu erwerben waren, so legt er dem Lehrer die Verpflichtung zur Anlage derselben auf und giebt in der Vorrede zu seiner „Methodischen Anweisung zum Unterricht in der Tierkunde und Anthropologie“ [1]) Auskunft darüber, wie er zoologische Schulsammlungen angelegt zu haben wünscht, welche Tiere gesammelt und wie sie aufgestellt resp. geordnet werden sollen. Solche Schulsammlungen sollen keine zoologischen Museen sein, sondern „eine Nachweisung aller Hauptformen des Tierreichs, durch ganze Tierkörper und Präparate einzelner Teile“. (pg. IV.) Für die Volksschulen genügt es, wenn von jeder Ordnung ein passender Repräsentant und einige Präparate vorhanden sind, Bürgerschulen, Gymnasien und Seminare müssen mindestens Repräsentanten von allen natürlichen Familien und zahlreiche Präparate sammeln. Darauf gibt Lüben an, welche Tiere für Schulsammlungen zu empfehlen sind. Wie hoch er den Wert einer Sammlung schätzt, geht daraus hervor, dass er schreibt: „Eine instruktive Sammlung von Tieren und einzelner Teile derselben ist das wichtigste Erfordernis zu einem gedeihlichen Unterricht in der Tierkunde“. (pg. IV.) Auf Darstellungen aus dem Leben

[1]) Berlin 1836. Plahn's Verlag.

der Tiere giebt er nur wenig. „Die Meisten müssen sich“, schreibt er a. a. O. pg. IV, „beim Unterricht fast allein auf Erzählungen von der Lebensweise der Tiere beschränken, was für wahre Bildung von geringem Wert ist, und insofern, als die Kinder dadurch planmässig angeleitet werden, über Dinge zu reden, die sie nicht kennen, selbst nachteilig werden kann.“ Diese Abneigung Lüben's gegen solche Darstellungen können wir am besten dadurch erklären, dass auch bei ihm alles nur auf eine gründliche Kenntnis des Systems hinzielte.

Geben wir nun zur genaueren Schilderung der Lüben'schen Lehrart noch die wichtigsten Details über den Unterricht in einem bestimmten und typischen Zweige, der Botanik.

Der Umfang des Unterrichtes in der Botanik soll sich erstrecken:

1. „Auf Kenntnis derjenigen einheimischen und ausländischen Pflanzen, welche durch die Mannigfaltigkeit und Schönheit der äusseren Gestalt genügend repräsentiert wird;

2. „auf Kenntnis aller der Beziehungen der natürlichen Pflanzengruppen, aus denen ihre Zusammengehörigkeit zu einem grösseren Ganzen, zu einem Reiche erkannt werden kann;

3. „auf Kenntnis des inneren Baues der Pflanzen, soweit das erforderlich ist, um die Stellung des Gewächsreiches unter den Naturkörpern und die physiologischen und physikalischen Vorgänge in der Pflanze zu erkennen;

4. „auf Kenntnis der Verbreitung der Pflanzen auf der Erde und Darlegung des Zusammenhanges ihrer Gestaltung und ihres ganzen Lebens mit den klimatischen Verhältnissen derselben.“

Die Auswahl des Stoffes erfolgt nach folgenden Gesichtspunkten:

1. „Die Pflanzen müssen so gewählt werden, dass das Pflanzenreich dadurch repräsentiert wird.“ Dies ist nur dann geschehen, wenn alle Hauptabteilungen des Gewächsreiches ausreichend berücksichtigt sind, und namentlich auch die Kryptogamen mit aufgenommen werden. „Ebenso dürfen auch die ausländischen Gewächse nicht von der Hand gewiesen, sondern müssen soweit als irgend thunlich mit in den Unterricht gezogen werden.“ Stoffüberbürdung kann aus diesen Forderungen deshalb nicht gefolgert werden, weil es nur auf eine Auswahl von Repräsentanten der charakteristischen Gruppen abgesehen ist.

2. „Die heimatlichen Pflanzen werden den fremden in allen Fällen vorgezogen, wo der Unterrichtszweck mindestens ebenso gut durch sie erreicht werden kann, als durch jene."

3. „Es wird in der Auswahl den Pflanzen, welche einen wohlthätigen oder nachteiligen Einfluss auf das Wohl und Wehe des Menschen ausüben, besondere Aufmerksamkeit geschenkt. . . . . Ob eine Pflanze giftig wirkt oder als Arzenei dient, ist für die Aufgaben des botanischen Unterrichtes ganz gleichgiltig." (?)

Über das Verfahren beim Unterricht in der Pflanzenkunde äussert er sich folgendermassen:

1. „Der Lehrer muss auf allen Stufen den Schülern wirkliche Pflanzen oder Präparate von denselben in ausreichender Menge zur Betrachtung darbieten. . . . Die besten Abbildungen können nie die natürliche Pflanze ersetzen. . . . Für einheimische Pflanzen und in den beiden ersten Halbjahren sollte man sich niemals der Abbildungen bedienen. Dieselben sind nur auf einer höheren Stufe, im dritten Kursus, für ausländische Pflanzen und zur Erläuterung kleinerer Teile an Pflanzen zulässig." Während Kursus 1 und 2 nur frische Pflanzen vorgelegt werden sollen, kann man im 3. Kursus schon mit Schul-Herbarien arbeiten. Auch die Schüler haben sich kleine Herbarien anzulegen; ebenso ist es empfehlenswert, frische Pflanzen in Töpfe einzuschlagen, um sie den Augen der Kinder länger ausstellen zu können.

2. Auch die Entwicklungsgeschichte einer Anzahl Pflanzen, die Geschichte ihrer Natur, soll gelehrt werden. Zur Beobachtung des Pflanzenlebens dienen: 1. Der Schulgarten, 2. die botanischen Exkursionen (welche jedoch bei Lüben erst sehr spät eintreten und nur wenig Berücksichtigung finden).

3. Die Schüler müssen nach vorliegenden Exemplaren unter Anleitung des Lehrers die Pflanzen beschreiben, wobei folgende Disposition zu befolgen ist: 1. Ist die zu beschreibende Pflanze krautartig oder ein Holz-Gewächs, 2. Wurzel, 3. Stengel, 4. Blätter, 5. Blütenstand, 6. Kelch, 7. Blume oder Blumenkrone, 8. Staubgefässe, 9. Stempel, 10. Frucht, 11. Standort und Blütezeit, 12. Nutzen und Schaden.

4. Die botanische Terminologie soll erst eingeübt werden, wenn das Betreffende vorher richtig beschrieben worden ist. Es wird eine brauchbare Definition formuliert und diese dem Gedächtnisse fest eingeprägt.

5. Die Naturgeschichte beruht, wie schon Goethe treffend bemerkte, auf Vergleichung, d. h. wir lernen einen Naturkörper erst genau kennen, wenn wir ihn mit anderen, namentlich verwandten, vergleichen. „Das Vergleichen muss daher ein Hauptelement im botanischen Unterricht sein und zwar auf allen Stufen."

6. Der Naturgeschichtsunterricht bezweckt auch Gefühlsbildung und soll zur teleologischen Naturbetrachtung führen. (??) Auf den unteren Stufen empfiehlt es sich, hier und da Poesie heranzuziehen. (Siehe unter 8.)

7. Man veranlasse die Kinder, das Gesehene zu zeichnen. Diese Zeichenübungen müssen sich selbstverständlich nach der jeweiligen Geschicklichkeit der Kinder richten.

8. Als häusliche Übungen, die nicht versäumt werden dürfen, lasse man die Kinder „Beschreibungen von Pflanzen und Präparate anfertigen, Vorgänge im Pflanzenleben erklären, die vegetative Schönheit bestimmter heimatlicher Lokalitäten schildern." Wenn Lüben unter 6 wünscht, dass zu dem Unterricht Poesie herangezogen werde, so hat er hier sogar nichts dagegen einzuwenden, wenn „gereiftere, poetisch begabte Schüler oder Schülerinnen ihre Gefühle in Gedichten ausdrücken". — Hier hat Lüben offenbar nicht gewusst, was er geschrieben hat. Jeder, der etwas nachdenken will, wird ohne Mühe finden, was für bedeutende Gefahren diese Konzession an die „poetischen Talente" unter den Schülern mit sich führt. Immerhin kann man diese eigentümliche Forderung, von der wohl nur in den seltensten Fällen ein Lehrer Gebrauch machen wird, mit einem heiteren Lächeln hinnehmen — ich verweise dabei nochmals auf die gefühlvolle Natur-, Fisch- und Nasenpoesie des weil. grossen Dichters Broclus in Anmerkung IX des ersten Anhanges. Wenn aber in höheren Töchterschulen ganze Klassen ohne Ausnahme der überwiegenden Mehrheit nicht poetisch Begabter ein bestimmtes Thema zur Bearbeitung in gebundener Rede aufbekommen, wie Verf. dies mehrmals gesehen hat: da hört denn doch ob solcher elenden Reimschmiederei das Lachen und die Gemütlichkeit auf. Die Poesie ist eine Himmelsgabe, welche gleichsam angeboren ist, nicht aber in der Schule vermittelst des metrischen Reimtrichters einfiltriert werden kann, selbst nicht in einer höheren Töchterschule. Das heisst denn doch mit einer der edelsten Gaben der Menschheit groben Unfug treiben! —

9. Des rascheren Fortschreitens wegen empfiehlt es sich, den Schülern einen gedruckten Leitfaden in die Hände zu

geben. „Inbetreff der Benutzung des Leitfadens beschränke man sich auf die Forderung, dass die Schüler sich den Text durch wiederholtes Lesen geläufig machen, sich sachlich aneignen, fordere aber nicht Memorieren desselben." (pg. XXVI.) Zu dem geschilderten Zweck empfiehlt er die beiden von ihm verfassten Leitfaden.[1]) Wer die beiden Werke durchgelesen hat, wird es keinem Schüler verdenken, wenn er gar bald allen Geschmack an der Natur verliert und glaubt, sie sei nur dazu da, um in ein systematisches Fachwerk gesteckt zu werden.

10. In höheren Lehranstalten ist es wünschenswert, neben den deutschen Namen auch die lateinischen zu geben; sonst sollen nur die geläufigen Vulgärnamen angewendet werden.

11. Namentlich in höheren Töchterschulen soll man inbetreff der geschlechtliche Verhältnisse berührenden Kunstausdrücke sehr vorsichtig sein. Wo man nicht gebräuchliche andere Benennungen hat (z. B. für männlich, weiblich, Zwitterblume, Befruchtungsorgane, Befruchtung, Mutter- und Tochterzelle etc.) soll man sich durch Umschreibungen (!) helfen — um natürlich den gewöhnlich schon recht weit fortgeschrittenen Backfischen noch mehr Gelegenheit zu pikanten Geistes-Kombinationen zu gewähren. Wer von den jungen Mädchen schon an den obengenannten Kunstausdrücken Anstoss nimmt, muss wahrlich sittlich schon bergetief gesunken sein und gehört sonst wo hin, nur nicht mehr in die Schule, wo durch solche Elemente nur Unheil angerichtet werden kann! Lieber, als dass sich der Lehrer mit geschraubten Umschreibungen von bekannten Thatsachen vor seinen Schülerinnen abquält und lächerlich macht, sollte er denselben doch das vielleicht gerade in diesem Augenblick unter der Bank koursierende und mit unterdrücktem Gekicher begleitete „Dekameron" wegnehmen! (XIV.)

Ich glaube hiermit die Lüben'sche Methode zur Genüge charakterisiert zu haben. Sie brach völlig mit der bisher üblichen Unterrichtsart, welche im günstigsten Falle mit der Definition der Natur und Naturkörper anfing, diese in organische und unorganische einteilte und dann zur Betrachtung der drei Reiche und in diesen wieder mit den Klassen beginnend zu den Arten

---

[1]) Lüben, „Leitfaden zu einem methodischen Unterricht in der Naturgeschichte". In vier Kursen. Leipzig 1873. Verl. von Herm. Schultze.

Lüben, „Kleine Naturgeschichte für Schüler in Volksschulen." Halle. Anton.

hinabstieg. Gewöhnlich aber musste, wie bekannt, das Lesebuch herhalten und an ein Lesestück wurden dann die Besprechungen geknüpft. Störend ist aber, trotzdem Helm dies in Kehr's Geschichte der Methodik nicht recht gelten lassen will, die Thatsache des auffallend starken Hervortretens der Systemkunde. Der ganze Unterricht scheint einzig darauf abzuzielen, den Kindern als Krone des Werkes ein ausführliches System in die Hände zu geben. So sehr wir auch den Wert eines guten Systems zu schätzen wissen, so scheint es uns doch völlig falsch, das System als Endzweck des Unterrichtes besonders in der Volksschule aufzufassen. Es lässt sich aber an Lüben vorzüglich der mächtige Einfluss erkennen, den damals die Wissenschaft mit ihren systematischen Bestrebungen auf die Schule ausübte und insofern ist ihm die Reaktion auf diese Einwirkung nicht gar zu sehr zu verübeln.

Gleich anfangs fand Lüben mit seiner Neuerung bei den Pädagogen heftigen Widerstand und verhältnismässig wenig Anerkennung; es ist eben bequemer, eine ausgetretene und gewohnte Strasse zu wandeln und nicht Jedermanns Sache, sich auf neuen Pfaden zurecht zu finden. Aber auch Pädagogen, bei denen sicher nicht die liebe Bequemlichkeit und Gewohnheit ausschlaggebend war, traten ihm entschieden entgegen. Lüben bekennt in seiner Selbstbiographie [1]), dass er von seinen Gegnern viel gelernt habe, dass ihre Einwände ihn stets zu neuem Nachdenken gereizt und dadurch manche Verbesserungen zur Folge gehabt hätten; an den Hauptgrundsätzen seiner Methode hätten sie ihn jedoch nicht irre machen können.

Über seine ersten Gegner lässt sich Lüben in der genannten Schrift folgendermassen vernehmen: „Kützing griff mich in einem Programm der Realschule zu Nordhausen zuerst an, jedoch mit ziemlich schwachem Erfolge, da die Methodik wenigstens damals seine stärkste Seite nicht war. Manches in meiner Methode hatte er auch gar nicht verstanden. Ihm folgte Professor Eichelberg in Zürich, Gabriel in Berlin und in einem gewissen Sinne auch Schulze in seiner Schrift „Der Unterricht in der Naturgeschichte“. [2]) Gabriel und Eichelberg modi-

[1]) „August Lüben, sein Leben und seine Schriften; von ihm selbst geschrieben.“ Leipzig 1874. Brandtstetter.

[2]) I. H. Schulze, „Die Naturgeschichte als Bildungsmittel, beleuchtet nach ihrem Werte, Stoffe und der bei dem Unterricht derselben anzuwendenden Methode, nebst Andeutungen zur Anlage einer naturhistorischen Sammlung für Schulen. Ein Hilfsbuch für Lehrer.“ Berlin 1837. A. W. Hayn.

fizierten in ihren Lehrbüchern meinen Lehrgang in ihrer Weise, indem sie für jede naturhistorische Gruppe nur zwei Repräsentanten wählten, Eichelberg anfangs nur einen, davon ausgehend, dass ja in jedem Naturkörper die Merkmale einer höheren Gruppe, im Pferde z. B. die der Säugetiere, enthalten seien, aber übersehend, dass der Schüler nur durch Vergleichung selbständig zu dieser Erkenntnis gelangen kann. Eichelberg beging dabei den Fehler, in seinem ersten Kursus zugleich den inneren Bau der Organismen zu berücksichtigen."

In seiner citierten Schrift warf Schulz, Oberlehrer an der Kgl. Realschule zu Berlin, Lüben vor:

1. Der Mensch fasst zuerst das Ganze auf, sucht sich von demselben einen Total-Eindruck zu verschaffen und bringt dann erst dessen Einzelheiten zum Bewusstsein. Man muss daher nicht mit dem Besonderen beginnen und zum Allgemeinen aufsteigen, sondern umgekehrt.

2. Lüben's Methode setzt Manches als bekannt voraus oder übergeht es mit Stillschweigen, wie z. B. die Begriffe Tier, Pflanze, Mineral, deren Gebrauch im Umgange mit den Schülern der Lehrer kaum wird umgehen können, und die auch, wenn man nur nicht erschöpfende Definitionen anstrebt, aus der Anschauung selbst kleinen Kindern mit Leichtigkeit zum Bewusstsein gebracht werden können.

3. Lüben's Methode lässt die Kinder auf der ersten Stufe unbekannt mit den Funktionen der betrachteten Organe.

4. Das Beschreiben der Arten, Gattungen, Familien, Ordnungen, Klassen in aufsteigender Ordnung, wie es Lüben veranlasst, ist eine vortreffliche Übung für gereiftere Zöglinge, nicht aber für Elementarschüler.

5. Lüben's Methode erfordert ein so gründliches Wissen, wie es vom Elementarlehrer nicht erwartet werden darf.

Dagegen stellt Schulze folgende Forderungen auf:

1. Stoff für den Unterricht in der Naturgeschichte ist alles, was uns die drei Naturreiche, das Tier-, Pflanzen- und Mineralreich, darbieten,

2. Der Stoff muss mit Rücksicht auf den natürlichen Entwicklungsgang des Kindes verteilt, ihm also auf jeder Stufe das gegeben werden, was seiner Natur angemessen ist.

3. Darnach beginnt der Unterricht am zweckmässigsten mit einer möglichst genauen Kenntnis des Menschen seinem ganzen Wesen nach, geht dann zu den ihm in den meisten Verrichtungen

und wechselseitigen Beziehungen ähnlichen Tieren, von diesen immer weiter abwärts auf die niedrigsten Organismen des Tier-, dann des Pflanzenreiches und endlich auf die unorganischen Körper über. — Der umgekehrte Weg ist für den Schulunterricht nicht zulässig, weil das Lebenentbehrende dem Kinde teils nicht so nahe liegt, teils seine sinnliche und geistige Thätigkeit nicht so in Anspruch nimmt, als das Lebende.

4. Bei der Verteilung des Stoffes muss auch Rücksicht auf die dereinstige Bestimmung des Kindes im bürgerlichen Leben genommen werden.

5. In Elementarschulen (niederen Volksschulen) wird hauptsächlich Zoologie genommen und aus der Botanik und Mineralogie gelegentlich so viel, als sich mit dem engen Kreise der Thätigkeit der Schüler und Schülerinnen verträgt.

6. In Mädchenschulen muss der Unterricht nicht so systematisch sein, als in Knabenschulen, die Pflanzenkunde mehr hervortreten, aus dem Tierreiche das Allgemeine — „was als Hauptcharakter einer ganzen Tierklasse dasteht und von dem Einzelnen immer nur soviel, als zum Verständnis des Ganzen unerlässlich nötig erscheint“ — und aus der Mineralogie hauptsächlich die Geologie genommen werden.

Die Angriffe Schulze's sucht Lüben in Band 19 der „Rheinischen Blätter“ (von Diesterweg) aus dem Jahre 1839 auf Seite 194 bis 206 zu entkräftigen, während er ebenda von Seite 187 bis 193 gegen Forderung 3, 5 und 6 von Schulze polemisiert. Er weist nach, dass der erste der beiden von Schulze angenommenen Kurse — der „vorbereitende“ — sich völlig mit seinem (Lüben's) ersten Kursus deckt, während der zweite — der „wissenschaftliche“ — sich im alten Geleise bewegt, also das Ganze keine eigentümliche Methode ausmacht.[1])

Gelegentlich der Besprechung des Schulze'schen Buches in Band 20 (1839 pg. 166—189) der „Rheinischen Blätter“ und weiter in der Vorrede zum ersten Bande seiner „Naturkunde“[2]) polemisiert der Berliner Seminarlehrer C. E. Gabriel gegen

---

1) Rheinische Blätter, Bd. 19. 1839 pg. 184—236. „Über die Methode des Unterrichtes in der Naturgeschichte.“ Ein Nachtrag zu der Abhandlung über den „Unterricht in der Naturgeschichte“ in Diesterweg's „Wegweiser für deutsche Lehrer“.

2) Gabriel, „Naturkunde für gebildete Freunde derselben, namentlich für Lehrer, nach methodischen Grundsätzen bearbeitet.“ I. Bd. Anthropologie. Berlin 1839. Verlag von Herm. Schultze.

Lüben's Methode. Er erhebt folgende Beschuldigungen gegen Lüben:

1. Er hat nicht den geistigen Prozess erkannt, durch welchen wir die Natur auffassen.

2. Er meint, nur die Art sei anschaubar.

3. Er verwechselt Vorstellung mit Definition.

4. Die Artmerkmale, also gerade die feinsten, die am schwersten anschaubaren, treten den unreifsten Schülern entgegen.

5. Es muss eine grosse Menge wenig wichtiger, für die Auffassung der Natur wenig beitragender, nämlich Artmerkmale, vom Kinde gemerkt werden.

6. Eine unnatürliche Breite ist konsequenter Weise bei diesem Unterrichte nicht zu vermeiden.

7. Das Material ist bei aller Mühe und bei allen Kosten nicht herbeizuschaffen.

8. Erst nach Vollendung des ganzen Unterrichts weiss der Schüler jeden Naturkörper in seine Gruppe zu bringen.[1])

Hierauf giebt Gabriel folgende Grundsätze für die Methode in der Naturbeschreibung:

1. Scheidung des Stoffes in Form, Bau und Leben, d. h. in Betrachtung des Äusseren (äussere Anatomie), des Inneren (innere Anatomie) und der Lebenserscheinungen (Physiologie).

2. Überall steht die Betrachtung des Menschen nach diesen Beziehungen oben an.

3. Überall muss Anschauung möglich gemacht werden. Während des ganzen Unterrichts werden also wirkliche Naturkörper betrachtet; Abbildungen spielen eine untergeordnete Rolle.

4. Auffassung der Gesetzmässigkeit, welche sich in den Naturkörpern ausspricht, der Einheit in der Mannigfaltigkeit, das Gewinnen von Ansichten ist Hauptzweck des Unterrichtes.

5. Durch die Betrachtung der einzelnen Naturkörper werden die Vorstellungen von den höchsten Gruppen abwärts gewonnen.

Noch Jahre lang wogte der Streit um die neue Methode hin und her, bis der Sieg endlich, trotz der Ungunst der Verhältnisse, welche mit Beginn der bald zu schildernden Reaktion auf dem Gebiete des Schulwesens eintrat, sich auf Lüben's Seite neigte. Viel mag dazu auch der frühzeitige Tod der Hauptgegner beigetragen haben. Jedem Leser wird bekannt sein, wie sich Lüben's

---

1) 1—3 in den „Rheinischen Blättern“, 4—8 in der „Naturkunde“ pg. XX f. zu finden.

Methode, nachdem sie auch die öde Zeit der Regulativ-Wüstenei glücklich überwunden hatte, mächtig ausbreitete und bald zur herrschenden in ganz Deutschland wurde, welche Stellung sie auch heute noch einnimmt.

Sogar auf dem Gymnasium schien es sich zu regen. Masius, der bekannte liebenswürdige Schilderer von Naturscenen, lehrte am Gymnasium zu Salzwedel und sprach im Osterprogramm von 1849 warm für den naturwissenschaftlichen Unterricht auch in den Oberklassen der Schule, freilich nur aus ästhetischen Gründen. „Die Bildung," schreibt er, „welche unsere Gymnasien ihren Zöglingen geben, ist im ganzen eine Verstandesbildung, und so sehr das logische Element das herrschende sein muss, so dürfen doch Gemüt und Phantasie dabei nicht beeinträchtigt werden. Dies aber scheint wirklich mehr oder weniger zu geschehen. Ästhetischer Sinn, frische Freude an Leben und Natur fehlen unserer Jugend nur zu häufig, und dieser Sinn, diese Freude am Schönen und Guten — denn Beides ist unzertrennbar — muss geweckt, gepflegt werden .... Man soll auch dem ästhetischen Interesse Rechnung tragen und insbesondere dem naturgeschichtlichen Unterricht die gebührende Stelle auf dem Gymnasium anweisen. Es ist in der That ein wesentliches Moment in der harmonischen Bildung, welche das Ziel unserer Schule ist, ebenso wesentlich, als etwa die Mathematik, zu der er gleichsam Gegengewicht und Ergänzung bildet. Eine Geographie, eine Physiologie, eine Physiognomik der Pflanzen und Tiere sollte in grossen Umrissen in der Prima jedes Gymnasiums gegeben werden." [1]) Solche Stoffe wünscht er in der Weise von Humboldt's „Ansichten der Natur" und Vischer's „Äthestik" (2. Teil) behandelt zu sehen.

Aber Masius war gleichsam ein Prediger in der Wüste; seine Stimme wirkte nicht weiter, als bis auf die nächste Umgebung, für die Ferne verhallte sie wirkungslos.

VIII. Die Regulativzeit.

Gemüt! Gefühl! Religiöser Sinn! Das war für die meisten Pädagogen der dreissiger bis siebziger Jahre das Feldgeschrei. Mochte ein Stoff wollen oder nicht: er wurde unbarmherzig

---

1) Einladungsschrift zu den Schulfeierlichkeiten des Gymnasiums zu Salzwedel 1849. „Anleitung zu einer Physiognomik der Bäume." pg. 6 u. 7.

in die widernatürlichste Zwangsjacke gesteckt, und je unnatürlicher er dadurch verrenkt wurde, je lächerlicher er sich in seinem Zwangskittel ausnahm, desto mehr Geschrei erhob der Allerweltskünstler von seiner Kunstfertigkeit, desto mehr durfte er sich im Sonnenglanze seiner pädagogischen Routine bewundern lassen. Besonders komische Früchte zeitigte der Baum der Methodik der Naturwissenschaften, wenn er auf den Acker der ihm naturgemäss ziemlich fern liegenden Religion gepflanzt wurde. Einige Früchte will ich brechen, um sie den Leser kosten zu lassen.

Ein Herr Pastor Joseph Annegarn fühlte sich berufen, eine „Naturgeschichte aus dem religiösen Standpunkte für die Jugend in Volksschulen“ zu schreiben.[1]) Der Geist, welcher dieses Werkchen beseelt, giebt sich in folgenden Worten des Herrn Verfassers kund: „Bei jeder Gelegenheit habe ich mich bemüht (abgequält), Gottes Macht, Weisheit und Güte an seinen Werken nachzuweisen und die liebe Jugend zur Anbetung und Liebe des Schöpfers zu erwecken. (Das thut durch Worte heute wohl kein verständiger Lehrer mehr! bemerkt Gabriel sehr richtig dazu.) Erläuterungen der biblischen Geschichten, welche in die Naturgeschichte einschlagen, sind an ihrem Orte nicht vergessen, und manche religiösen Bilder erklärt, die aus der Naturgeschichte hergenommen sind. Alles, was die Unschuld der zarten Jugend unsanft berühren könnte, ist sorgfältig vermieden, daher auch das Sexualverhältnis im Pflanzenreiche nicht genannt (hört! hört!), obgleich es der Wesenheit nach beschrieben und sogar der Klasseneinteilung des Pflanzenreiches zu Grunde gelegt worden ist. Man kann eine Sache beschreiben, ohne ihren Namen zu nennen.“ (!!) Da das Buch für die „liebe katholische Jugend“ bestimmt ist, so ruft Gabriel bei der Recension desselben sarkastisch aus: „Eine Naturgeschichte für die katholische Jugend. Hörst du es, 19. Jahrhundert? Ich werde nächstens eine für die Linienstrasse Nr. 121 schreiben!“

Ein Herr F. Ch. Raab schloss sich Annegarn würdiglich an sintemal er als Ergänzung verfassete eine „Naturlehre als Hinleitung zur religiösen Naturbetrachtung zum Gebrauche für Volksschulen.“[2]) In diesem Opuskulum, das ausschliesslich Physikalisches enthält, interessiert uns nur die Stelle der Vorrede, in welcher es lautet: für niedere Volksschulen „reiche es hin, die einzelnen Gegenstände kurz zu erklären, ihren Nutzen und Schaden anzugeben,

[1]) Erschienen in Münster 1837. Preis 18 Sgr.

[2]) Erschienen in Gotha 1839. Gläser. Preis 10 ggr.

durch Angabe ihrer Ursachen und Wirkungen dem Aberglauben immer mehr zu steuern und in allen, auch den kleinsten Gegenständen auf einen allmächtigen, weisen und gütigen Schöpfer hinzuweisen." Merkwürdig ist, dass alle diese schönen Bücher ausdrücklich für die Volksschule und nur für die Volksschule bestimmt sind!

Noch aus der allerneusten Zeit haben wir die duftigsten Blüten vom Baume des Blödsinns brechen können. Hat da ein Herr Pfarrer Friedrich Küchler in Kallach eine Schrift herausgegeben, betitelt „die Lehre von der Ernährung des Menschen"[1]), in welcher im Hinblick auf die niederträchtig materiellen Bedürfnisse unseres Magens folgende geradezu überwältigend komische Sätze zu lesen sind: „die Kaninchen sind ein überaus lieblicher Gedanke des Schöpfers" (pg. 22)... „der Wein ist eine menschenfreundliche Idee des Schöpfers" (pg. 35) .... und auch „die Ziege ist ein überaus menschenfreundlicher Gedanke desselben." (pg. 45.) Aber der menschenfreundlichste Gedanke des Schöpfers ist offenbar der gewesen, den Herrn Pfarrer diese Sätze niederschreiben zu lassen; an ihnen wird selbst der hartnäckigste Hypochonder sich gesund lachen!

Durch solche und ähnliche Betrachtungen wurde natürlich die Methode von der Beobachtung der Natur ab- und zu Betrachtungen über dieselbe hingeleitet. Diese Methode stand mit der Lüben'schen im vollendetsten Gegensatze, bekämpfte sie mit allen Mitteln und schien wirklich den Sieg davontragen zu sollen, da sie vom Gesetz entschieden unterstützt wurde.

Das „tolle Jahr" 1848 hatte der bleiernsten Reaktion das Leben geschenkt, welche dem wilden Renner „Volk" einen straffen Zügel anlegte, und dies waren „die drei preussischen Regulative vom 1., 2. und 3. Oktober 1854",[2]) deren Vater zu sein Ferdinand Stiehl (geb. 1812 zu Frensburg, Kreis Altenkirchen, gest. 1878 zu Freiburg i. Br.) das zweifelhafte Vergnügen hat.

Dieses Gesetz, dem in allen preussischen Schulen Folge geleistet werden musste, stellte als wünschenswertes Ziel des naturkundlichen Unterrichtes in Elementarschulen hin: Anknüpfung des naturhistorischen Stoffes an Stücke aus dem Lesebuch. (pg. 37.) So war die Methode plötzlich wieder um 50 Jahre zurückgeschoben worden. Nicht in der Benutzung des

[1]) Erschienen in Bern 1877. Haller's Verlag. 1,20 M.
[2]) Berlin 1854. Verlag von Wilh. Hertz.

Lesebuches überhaupt beim Naturgeschichtsunterricht lag der Fehler der Regulative, sondern in der Art der Benutzung, denn, wie Kehr sagt[1]): „Nicht der naturgeschichtliche etc. Unterricht soll sich ans Lesebuch anlehnen, sondern das Lesebuch an den naturgeschichtlichen etc. Unterricht.“ Die Forderung der Regulative begünstigte die Bequemlichkeit der Lehrer dermassen, dass die Kinder von der Natur so viel wie nichts zu sehen bekamen, und dass die Naturgeschichtsstunde zur Hälfte in einer Art von Behandlung eines deutschen Prosastückes, zur anderen Hälfte in eine — Bibellesestunde etc. verwandelt wurde. Denn dass die Regulative dem Unterrichte besonders eine religiöse Richtung zu geben suchten, darf als bekannt vorausgesetzt werden. Ferner verlangen die Regulative, dass der Unterricht — d. h. die Besprechung der Lesestücke — keine systematische Behandlung finden, sich an den Wechsel der Jahreszeiten, Naturerscheinungen etc. anlehnen solle, und „dass das Vereinzelte seine organische Zusammenfassung in lebendigen Charakter-, Landschafts- und Naturbildern finde.“ Gar nicht übel gesagt, aber farb- und gestaltlos waren diese Bilder doch, farb- und gestaltlos in hohem Grade. Es konnte ja auch garnicht anders sein. Ein Blinder wird nimmer ein farbenharmonisches Gemälde vor unseren Augen entrollen können, und dass die Lehrer der damaligen Zeit halb blind inbezug auf die Natur waren, dafür sorgten wieder die Regulative. Der Naturgeschichtsstoff im Seminar wurde auf ein Minimum beschränkt. „Während der beiden ersten Jahre“, heisst es da,[2]) „ist wöchentlich in zwei Stunden die Naturgeschichte in der Art zu behandeln, dass die wichtigsten einheimischen Pflanzen und Tiere nach ihren charakteristischen Merkmalen als Repräsentanten von Gattungen und Geschlechtern zur Anschauung gebracht und beschrieben, die Charakterisierung der wichtigsten ausländischen, indem dieselben mit jenen verglichen werden, hier angereiht, und in dieser Weise, ohne dass ein Anschluss an ein streng wissenschaftliches System und seine Klassifikation erforderlich wäre,[3]) übersichtliche Gruppierungen gebildet werden.

„Abgesondert wird eine populäre Beschreibung (was darunter zu denken ist, wird der Leser wohl wittern!) des Baues des

---

[1]) Kehr's „Pädagogische Blätter“ Bd. 4. 1875 pg. 101.

[2]) „Die drei preussischen Regulative“ pg. 35 f.

[3]) d. h. man teilte z. B. die Pflanzen ein in Bäume, Sträucher und Kräuter, wie der weiland selige resp. unselige — er war ja ein Heide! — Aristoteles vor 2238 Jahren gethan hatte! — —

menschlichen Körpers gegeben ... der Unterricht in der Mineralogie ist auf Kenntnis der hauptsächlichsten einheimischen Mineralien und Steinarten (!), sowie auf ihre Benutzung zu beschränken .... dass auch für diesen Unterricht religiöse Richtung und Haltung **notwendige Bedingung** ist, bedarf keiner Erwähnung. Die Zöglinge sollen lernen, eine verständige (!) Freude an der Natur und an der Beschäftigung mit ihr zu haben. Dabei soll sich der Unterricht für das praktische Leben nützlich erweisen, weshalb derselbe vielfache Beziehungen auf Acker- und Gartenbau, Handel, Industrie zu nehmen hat."

Ja, auf Gartenbau! — Mancher auf einem Regulativ-Seminar ausgebildete Lehrer wird sich noch wehmütig der schönen Kohlkopfbau-Naturgeschichtsstunden in seiner alma mater erinnern. Doch genug! Wer das Trostlose der Regulativ-Ausbildung nicht aus eigener Anschauung kennt, der möge nicht versäumen, sich das viel angefeindete und doch wahrheitsgetreu schildernde Buch von Wilhelm Meister „drei Jahre auf einem preussisch-regulativischen Lehrer-Seminar"[1]) zu beschaffen und dasselbe zu lesen.

Aus dem Angeführten kann jeder leicht ersehen, dass die naturgeschichtliche Bildung damaliger Lehrer kaum den Standpunkt erreichte, den wir heute von Schülern aus den einfachsten Volksschulverhältnissen fordern. Bei einer so ungenügenden Vorbildung ist es freilich nicht zu verwundern, wenn selbst Diesterweg's mächtiger Ruf „Jeder Schullehrer ein Naturkenner, jeder Landschullehrer ein Naturforscher!" (XV.) ohne nennenswerte Wirkung verhallte; ein unbestellter Acker kann eben keine nützlichen Früchte zeitigen.

Die Regulative fanden natürlich bald ihre Kommentatoren; der Meister hatte den Plan entworfen, nun hatten die Kärrner zu arbeiten. Und was diese Arbeiter zusammenkarrten, war, wie es gewöhnlich geht, noch regulativischer, als die Regulative. Geben wir eine Probe aus einem der einflussreichsten Bücher der damaligen Periode. In der von dem Regulativmanne par excellence Provinzial-Schulrat Karl Bormann (geb. 1802 zu Potsdam, gest. 1882 zu Berlin) verfassten „Unterrichtskunde"[2]) werden die wenigen Lichtpunkte der Regulative fast ganz ignoriert,

---

[1]) Wilhelm Meister, „Drei Jahre auf einem preussisch-regulativischen Lehrer-Seminar. Ein Beitrag zur Reform des Volksschulwesens." Leipzig 1873. Siegismund und Volkening.

[2]) Bormann, „Unterrichtskunde für evangelische Volksschulen." Berlin 1856. Wiegandt und Grieben. 2. Teil der „Schulkunde".

und macht der Verfasser sich im tiefsten Kernschatten behaglich breit. Selbstverständlich verlangt Bormann durchgehends Benutzung des Lesebuchs beim Naturgeschichtsunterricht. „Die naturkundlichen Abschnitte des Lesebuchs bieten dem Lehrer Gelegenheit dar, das Kind in das Verständnis der es umgebenden Naturgegenstände und Naturerscheinungen einzuführen.“[1]) Man denke sich: durch die naturgeschichtlichen Abschnitte des Lesebuchs und daran geknüpfte „Belehrungen“, soll das Kind „herausgerissen werden aus jener Stumpfheit, mit der es bisher auf seine nächste Umgebung geblickt hat“ (!) Die Hauptsache des naturgeschichtlichen Unterrichts ist selbstredend, dass die Kinder „zu noch höheren Gedanken (?? sehr mystisch! —) hingeleitet und namentlich darauf aufmerksam gemacht werden, wie viel Schönheit, Weisheit, Güte und Macht des Schöpfers in der ganzen Natur offenbar wird.“[2]) Aber es kommt noch besser: Lieder, Sprüche, Psalmen sollen eingeflickt werden und bei solchen „Höhepunkten“ (!) des Unterrichts soll der Lehrer mit den Kindern „ein Lied anstimmen“ (natürlich ein geistliches!) „und die Wirkung desselben an solcher Stelle und nach solcher Vorbereitung wird nicht ausbleiben“.[3]) Das glaube ich auch, nur dürfte die Wirkung eine gerade umgekehrte gewesen sein, als sie gewünscht wurde. Auf meine — freilich nicht regulativisch gedrehten Nerven hat schon die blosse Lektüre einen nicht näher zu bezeichnenden Reiz ausgeübt.

Eine genauere Schilderung des Verlaufs einer regulativischen Naturgeschichtsstunde bietet uns Schulrat E. Bock in seinem „Wegweiser für Volksschullehrer“.[4]) Er schreibt: „Der erste Abschnitt im dritten Teil des Lesebuchs ist ein Gang über die Wiesen zur Frühlingszeit. Der Mai mit seiner Pracht ist gekommen, wenn wir diesen Gang machen; er muss die Folie dazu geben, vor allem durch das Frühlingsgefühl, was die Kinder ins Freie lockt und es ihnen in der Schulstube, trotz der geöffneten Fenster, des Blütenduftes und des Vogelgesanges, der durch sie hereindringt, zu enge werden lässt. Darum ziehen wir den Mai mit all seiner Wonne in die Schule und machen den Unterricht selbst zu einem Gange durch die schöne Frühlingswelt. Der Mai muss aber noch in einer anderen Hinsicht die Folie für den

---

[1]) Bormann, a. a. O. pg. 202.

[2]) Bormann, a. a. O. pg. 203.

[3]) Bormann, a. a. O. pg. 204.

[4]) E. Bock, „Wegweiser für Volksschullehrer“. 3. Aufl. Breslau 1866. Hirt. pg. 128 ff.

Unterricht geben! Haben ihn die Kinder nicht schon in der Unter- und Mittelklasse mit manchem lieben Liedlein besungen? Haben sie nicht von Klapperstorch und Lerche, Schwalbe und Kuckuck, Maikäfer und Maiglöckchen, Himmelschlüssel und Schneeglöckchen etc. gelesen und erzählt? Das ist bei ihnen alles mit dem lieben Mai verwachsen und muss nun die rechte Stimmung für das neue Frühlingslied, was in der Oberklasse kommen soll, geben. „Also zuerst ein Frühlingslied.“ — „Der Lenz ist angekommen“ singt der hellstimmige Chorus der fröhlichen Schar, darum frei nach Text und Melodie, nicht schmierigen Notenbüchern voll orthographischer Fehler! Doch, weil's so schön klingt, singt man noch eins! „Alles neu macht der Mai“, oder „Alle Vögel sind schon da“, oder „Was kann schöner sein“. — „Nun, Kinder, müsst ihr mir aber auch etwas von den Frühlingsboten erzählen.“ Da erhebt sich ein förmlicher Wald von Händen! Jedes will die Freude haben, zu erzählen! Einer fängt an vom Storch, von der Schwalbe etc. zu erzählen, und 6—8 Kinder fahren rasch fort, jeder nur ein, zwei Sätze sprechend. Die Mädchen haben natürlich das Vorrecht, von den Blumen zu erzählen, und rasch läuft eine Erzählung durch die Bänke hindurch. — „Gut, Kinder, ihr habt nicht vergessen, was ihr gelernt habt! — Aber nun kommt etwas Neues! Wenn wir ins Freie hinausgehen, finden wir auf den Wegen um Stadt und Dorf häufig die Rosskastanie! Also 1.: Von der Rosskastanie.“ Ein grüner Zweig mit Blütenkegel wird vom Lehrer der Klasse vorgehalten. Es wird die Bildung des Blattes, die Entstehung der von Harz triefenden Knospe, die Ableitung des Namens Rosskastanie von der Bildung des Stieles, die Gestaltung der Blüten, die Form der Frucht in ungezwungener Weise festgestellt und so eine zusammenhängende Beschreibung, ähnlich der im Lesebuche, gewonnen und wiedergegeben. Dadurch ist das Stück im Lesebuche sachlich und sprachlich soweit erläutert, dass es in der Lesestunde mit Verständnis gelesen werden kann.“

„Man vergegenwärtige sich einmal,“ schreibt hierzu Dr. C. Baenitz,[1]) „eine solche naturgeschichtliche Unterrichtsstunde nach ihren einzelnen Phasen: 1. Vortrag des Lehrers über die Frühlingsboten, welche in der Unter- und Mittelklasse dagewesen sind; 2. Gesang von mindestens zwei Liedern, weil sie so schön klingen (ob auch alle Verse gesungen werden müssen, bleibt unentschieden); 3. Erzählung vom Storch, der Schwalbe und den

[1]) Dr. C. Baenitz, a. a. O. pg. 77.

Blumen und endlich 4. Beschreibung der Rosskastanie — die vorzügliches Anschauungsmaterial für die Unterklasse darbietet — nach **einem** der ganzen Klasse **vorgehaltenen** Exemplare. — Welche Fülle des Amüsements und der Zerstreuung wird hier nicht den Kindern geboten. Wie viele Minuten bleiben dann noch dem naturgeschichtlichen Unterrichte und der formalen Bildung vorbehalten?"

Selbst die „allgemeinen Bestimmungen" von Falk haben es nicht vermocht, Bock von seiner Lesebuchmethode abzubringen. In seinem neueren Werke „der Volksschul-Unterricht" [1]) spielt das Lesebuch bei dem Naturgeschichtsunterricht noch immer eine ganz bedeutende Rolle; es wird in jeder Stunde gebraucht, oft sogar zweimal in derselben Stunde. Inbezug der anderen Wunderlichkeiten scheint er sich aber gebessert zu haben.

IX. Die biologischen Naturwissenschaften in der Neuzeit.

Der neueren Naturforschung ist als Charakteristikum der Stempel des Darwinismus aufgedrückt, und man kann kühn behaupten, dass durch das Auftreten Darwin's die Wissenschaft einen Aufschwung genommen hat, wie nie vorher, selbst nicht zu Cuvier's Zeiten, dass sie seit jener Zeit unbestritten auf dem Herrscherthron sitzt. Das maulwurfsartige Wühlen im System verknöcherter Gelehrten nach immer neuen Thatsachen gab einem frischen philosophischen Hauche Raum, der durch sein erquickendes Fächeln die Geister belebte und Ordnung in das Chaos unzusammenhängender Thatsachen brachte. „Darwin's Theorie", schreibt Sachs [2]), ein gemässigter Darwinianer, „hat vor allem das historische Verdienst, Klarheit an die Stelle der Unklarheit, ein naturwissenschaftliches Prinzip an die Stelle scholastischer Denkweise auf dem Gebiete der Systematik und Morphologie gesetzt zu haben. Dies that Darwin jedoch nicht im Gegensatz zur geschichtlichen Entwicklung unserer Wissenschaft, oder un-

---

1) Bock, „Der Volksschul-Unterricht." Breslau 1875. F. Hirt.
2) Sachs, a. a. O. pg. 12f.

abhängig von ihr; vielmehr besteht seine grosse Leistung darin, die in der Systematik und Morphologie längst gestellten Probleme im Sinne moderner Naturforschung als solche richtig erkannt und gelöst zu haben. Dass die Konstanz der Art mit dem Begriff der Verwandtschaft unvereinbar, dass die morphologische (genetische) Natur der Organe mit ihrer physiologisch-funktionellen Bedeutung nicht parallel geht, diese Thatsache hat die Geschichte der Botanik und Zoologie vor Darwin zu Tage gefördert; er aber zeigte zuerst, dass die Variation und die natürliche Auswahl im Kampfe ums Dasein diese Probleme löst, jene Thatsachen als notwendige Wirkungen bekannter Ursachen begreifen lässt."

Eine auch nur auszugsweise Darstellung von Darwin's epochemachender Theorie hier zu geben ist nicht möglich; auch ist die Litteratur an ausgezeichneten Schriften über den Darwinismus überreich. Ein jeder, der noch nicht über diese wichtige Frage unterrichtet ist, sollte nicht versäumen, sich eins der im Litteraturnachweis angeführten Werke zu beschaffen, und verweise ich besonders auf die Schriften Haeckel's und Ludwig Büchner's, welche für den Nichtfachmann angenehmer zu lesen sind, als die umfangreichen Werke des Begründers. (XVI.)

Noch 1857 hatte der berühmte Gelehrte Louis Agassiz in dem ersten Bande[1]) des grossen Nationalwerkes „Beiträge zur Naturgeschichte der Vereinigten Staaten von Nordamerika" sich bemüht, jeden mechanischen Vorgang auf dem Gebiete der Schöpfungsgeschichte sorgfältigst auszuschliessen und an diese Stelle überall den übernatürlichen Eingriff eines persönlichen Schöpfers zu setzen; er raffte seine ganze Autorität zusammen, um dem Lehrsatz, jede einzelne Tierart sei ein verkörperter Schöpfungsgedanke Gottes, Geltung zu verschaffen; doch umsonst. Im folgenden Jahre erschien Darwin's Werk über „die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl," [2]) ein Werk mehr denn 20jährigen ernstesten Studiums, das, ergänzt durch das zweibändige Werk desselben Forschers über „das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation" („the variation of animals and plants under domestication") ungeheures Aufsehen machte und in hartem aber verhältnismässig kurzem Kampfe eine

---

[1]) Louis Agassiz, „An essay on classification. Contributions to the natural history of the United States." Boston. Vol. I. 1857.

[2]) Charles Darwin, „On the Origin of species by means of natural selection (or the preservation of favoured races in the struggle for life.)" London 1859. VI. Bd. 1872. (Deutsch von Victor Carus. VI. Aufl. Stuttgart bei E. Schweizerbart.)

vollständige Neugestaltung der Wissenschaft hervorrief. Das Gesetz der natürlichen Entwicklung fiel wie ein fruchtbarer Regen auf den dürren Acker der Wissenschaft, und bald grünte und sprosste es auf demselben, dass es eine Lust war. Kein Zweig blieb unberührt, und jemehr er vom Geiste der Darwin'schen Theorie durchdrungen wurde, desto prächtigere Blüten und Früchte trug er. Besonders die Zoologie hatte einen glänzenden Aufschwung zu verzeichnen und zwar vor allen anderen Disziplinen die mikroskopische Forschung. Der Name Ernst Haeckel leuchtet nicht nur in der naturphilosophischen Litteratur, auch als exakter Forscher glänzt Haeckel als ein Stern erster Grösse und den grossartigen Werken, welche er über niedere Tiere veröffentlicht hat, müssen selbst seine erbittertsten Feinde Anerkennung zollen. Ausgehend von den feinsten empirischen Beobachtungen und unterstützt von einer bewunderungswürdigen Spekulation, unternahm er es auch zuerst, versuchsweise ein phylogenetisches, d. h. auf die Stammesgeschichte der Lebewesen gegründetes System aufzustellen, wie es die Leser auf den unter Abschnitt V. pg. 66, 67 und 72, 73 beigedruckten Tabellen aufgezeichnet finden. Dieses System repräsentiert den Entwicklungsgang der Organismen in den verschiedensten geologischen Epochen und kommt daher der Natur von allen bisher aufgestellten am nächsten. Die geniale Beherrschung aller naturhistorischen Gebiete, welche sich in den Haeckel'schen Stammbäumen kundgiebt, ist achtunggebietend. Nichtsdestoweniger hat der Neid in alten Vorurteilen aufgewachsener Naturforscher gerade diese von Haeckel selbst nur als „heuristische Hypothese" hingestellten Versuche begeifert, und ist er gerade ihretwegen heftig angegriffen worden. Dies hat aber dem bedeutenden Werte seiner Forschungen keinen Abbruch gethan. Dass die Stammbäume nicht auf absolute Richtigkeit Anspruch erheben können, ist selbstverständlich und von Haeckel selber ausdrücklich anerkannt.[1]) Von demselben Forscher rührt auch die Einteilung der organischen Natur in drei Reiche, Tier-, Pflanzen- und das beide verbindende Protistenreich her. Veranlasst wurde diese Einteilung durch den ewigen und unfruchtbaren Streit der Zoologen und Botaniker um niedere Formen. Während häufig beide Gruppen eine organische Form für sich beanspruchten, wollte in eben so vielen Fällen keine Partei einen Organismus in ihr Reich auf-

---

[1]) Ernst Haeckel, „Natürliche Schöpfungsgeschichte". VII. Aufl. 1879. Berlin. Reimer. Vorrede pg. XXIII f.

nehmen. Für diese Wesen schuf Haeckel das Protisten- (Erstlings-) Reich, welches sich fast mit dem in zoologischen Lehrbüchern aufgeführten Typus der Urtiere (Protozoa) deckt. (XVII.) Auch diese Neuerung wurde anfangs stark verlästert, hat aber heute ihren Einzug in fast alle besseren wissenschaftlichen Lehrbücher gehalten.

Auf dem uns zugemessenen engen Raum eines allgemeinen Überblickes lässt sich Haeckel's Einfluss auf die Naturwissenschaft durchaus nicht erschöpfend zur Anschauung bringen; wir müssen weiter eilen und wünschen nur, durch unsere wahrheitsgemässe Schilderung etwas zur gerechteren Würdigung eines Mannes beigetragen zu haben, der wegen seiner rücksichtslosen Consequenz und Wahrheitsliebe von gewissen Seiten die niederträchtigsten Anfeindungen zu erdulden hat und von einem engen Lügengewebe umsponnen worden ist. (XVIII.)

Andere Forscher von Bedeutung auf dem Gebiete der Mikrozoologie sind Carpenter, Dufour, Stein, F. Müller, Cienkowski, Hertwig, Huxley, C. Claus u. a.

Geradezu unmöglich für diese Arbeit ist es, einen auch nur auszugsweisen Überblick über die Bestrebungen bezüglich der höheren Tierwelt in den letzten drei Decennien zu geben. Die Zahl namhafter Forscher ist zu bedeutend; wenn der eine genannt wird, muss man auch den andern erwähnen. Wir wollen hier nur den grossen Engländer Huxley nennen, der 1869 in seinem „Classification of animals“ mit einem neuen, auf die Entwicklungslehre sich gründenden System hervortrat und durch seine zahlreichen genauen Untersuchungen viel zum Siege der Entwicklungstheorie beigetragen hat; ferner den berühmten Genfer Zoologen Carl Vogt, die Naturforscher von Siebold, Rütimeyer, Fr. Schulze, Leydig u. a. Die Ornithologie fand hervorragende Vertreter in der Familie Naumann, in Thienemann, Asa Gray, Reichenbach, Giebel, Brehm Vater und Sohn etc., während die Klasse der Säugetiere Bearbeiter fand in Carl Vogt, Alfred Brehm, Richard Owen und anderen. Besonders gepflegt wurde und wird das Gebiet der vergleichenden Anatomie. Carl Gegenbauer ist offenbar einer der bedeutendsten vergleichenden Anatomen der Gegenwart. Andere sind: Oskar Schmidt, Leydig, R. Owen, Leuckart, Bronn. Die Ontogenie fand Förderer in Foster, Balfour, Kölliker und E. Haeckel. Als bedeutende Physiologen haben wir zu nennen die Professoren Jacob Moleschott, Du Bois

Reymond, C. Vogt und W. Preyer, welch letzterer auch als Psycholog durch sein ausgezeichnetes Werk: „die Seele des Kindes“ (II. Aufl. 1884) bekannt geworden ist. Neuere Anthropologen von Bedeutung sind de Quatrefages, Schaaffhausen, Waitz und Virchow, der auch neben John Lubbock, Bähr, Schliemann, Meyer, Mehlis, Caspari u. a. als bedeutender Prähistoriker bekannt ist.

Durch die vielen, in den letzten 50 Jahren unternommenen grossen wissenschaftlichen Reisen hat auch die Ethnographie einen gewaltigen Aufschwung genommen; wir können natürlich nur einige der hervorragendsten Ethnographen nennen und führen daher an Theodor Waitz, Gerland, Oscar Peschel, Scherzer, Friedrich Müller, Bastian, R. Hartmann und Friedrich von Hellwald. Auch die Tiergeographie hat bedeutende Fortschritte aufzuweisen. Darwin's Freund, Alfred Russel Wallace, der gleichzeitig mit jenem die Selectionstheorie aufstellte, hat in seinem grossen Werke „die geographische Verbreitung der Tiere“ (übersetzt von Mayer) Ausgezeichnetes in diesem Fache geleistet. Neuerdings hat Professor Moritz Wagner sich eingehend mit Untersuchungen über die Chorologie beschäftigt und als Resultat dieser Untersuchungen sein Migrations-Gesetz aufgestellt, dem er fälschlicher Weise eine grössere Bedeutung, als der Selectionstheorie Darwin's beilegt. (XVI. pg.)

Besonders reich ist die neuere Litteratur an ausgezeichneten Werken über Tierpsychologie und Tierleben. Nachdem Oken in seiner „Allgemeinen Naturgeschichte für alle Stände“ (1833 bis 1842; 13 Bände) ein ungeheures Material zusammengetragen hatte, trat 1840 Professor Scheitlin zuerst mit einem „Versuch einer vollständigen Tierseelenkunde“ (2 Bände) hervor, welches Werk noch heute hervorragenden Wert besitzt. Harald Ottmar Lenz' „gemeinnützige Naturgeschichte“ (5 Bände, IV. Aufl.) und das grossartige 10bändige Werk von dem leider zu früh verstorbenen († 1884) Alfred Brehm, „illustriertes Tierleben“ (2. Aufl.) sind für die heutigen Tierpsychologen zu unerschöpflichen Fundgruben geworden, aus denen noch späte Zeiten schöpfen werden. Würdig schliessen sich diesen Bearbeitungen über Tierleben an Tschudi mit seinem „Tierleben der Alpenwelt“, die Gebrüder Müller (Adolf und Karl) mit den „Tieren der Heimat“ (Säugetiere und Vögel) und neuerdings Carl Vogt mit seinem prächtigen Werke „die Säugetiere in Wort und Bild“. Bei einer so ausgezeichneten und reichen Litteratur an Beobachtungen über das Leben und Treiben der Tiere kann es nicht fehlen, dass auch die mehr

philosophisch-psychologische Seite zahlreiche Bearbeiter gefunden hat und da sind aus der Gegenwart zu nennen: Wundt, „Vorlesungen über Tier- und Menschenseele“ (2 Bände, 1863), Körner, „Tierseele und Menschengeist“ (1872), Ludwig Büchner, „Aus dem Geistesleben der Tiere“ (2. Aufl. 1877), von demselben Verfasser „Liebe und Liebesleben in der Tierwelt“ (1879), Espinas, „die tierischen Gesellschaften“ (übersetzt von Schloesser 1879), G. H. Schneider, „der tierische Wille“ (1880?) u. a. m.

Dass die Darwin'sche Theorie auch auf die Botanik von bedeutendem Einfluss gewesen ist und auch diesen Zweig der Wissenschaft allmählich ganz durchdrungen hat, wird heute niemand mehr leugnen können, obgleich es anfangs fast nur Zoologen waren, welche sich am Ausbau der Theorie betheiligten, und gerade die Botaniker sich ziemlich hartnäckig der Annahme derselben zu widersetzen schienen.

Nennenswerte Versuche in systematischer Hinsicht sind ausser von Ernst Haeckel meines Wissens noch nicht unternommen worden. Analog seinem zoologischen phylogenetischen System stellte Haeckel in seiner „natürlichen Schöpfungsgeschichte“ ein phylogenetisches Pflanzensystem auf, welches die Leser auf der systematischen Tabelle (Abschnitt V, pg. 73) finden werden. Die mikroskopischen Forschungen auf dem Gebiete der Botanik fallen zum grössten Teil mit den Untersuchungen über Protisten zusammen. Besonders hervorragende Namen auf dem Gebiete der niederen Pilzkunde sind Cohn, Nägeli, Buchner, Klebs, Pasteur und Koch, letzterer in neuester Zeit besonders durch seine Beobachtungen über den Kommabacillus der Cholera in den weitesten Kreisen bekannt geworden. Die höheren Pflanzenklassen fanden unter vielen anderen bedeutende Bearbeiter in Weber und Dalla Torre (Alpenpflanzen), Hanstein (Gräser), Jaeger und K. Koch (Dendrologen), Rabenhorst (Kryptogamen), Seemann (Palmen) u. s. w., u. s. w. Ebenso wie in der Zoologie wird auch in der Botanik die Pflanzenanatomie und Physiologie sehr eifrig gepflegt. Darwin selber schrieb einige bedeutende Werke dieser Art („Insektenfressende Pflanzen“ — „Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreich“ — „Befruchtung der Orchideen“), ihm folgten Hermann Müller (Lippstadt), Delpino, Dodel-Port, Sachs, Unger u. a. m. Auch das Pflanzenleben wurde von geistreichen Botanikern teils als Schilderungen über Vegetation, teils als Einführung in die Pflanzenphysiologie dargestellt, und besitzen wir solche Darstellungen von Karl Müller (von Halle),

Grisebach, Cohn, besonders aber in dem ausgezeichneten „illustrierten Pflanzenleben“ von Arnold Dodel-Port, dem verdienstvollen Herausgeber des „anatomisch-physiologischen Atlas der Botanik für Hoch- und Mittelschulen“. Der genannte Forscher ist auch einer der wenigen namhaften Botaniker, welche eine vollständige Darstellung der Darwin'schen Theorie auf Grund botanischer Thatsachen gegeben haben und zwar in seiner sehr frisch geschriebenen „neueren Schöpfungsgeschichte“, einem Pendant zu der mehr zoologischen „natürlichen Schöpfungsgeschichte“ von Haeckel.

Auch der Paläontologie fehlte es nicht an bedeutenden Bearbeitern. Bronn veröffentlichte seine berühmte „Lathaea geognostica“ und schuf damit ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk, während Zittel in seinem Buch „aus der Urzeit“ lebendige Schilderungen der untergegangenen Welt gab, denen schon solche von Burmeister und Fraas vorausgegangen waren. Eins der besten neueren Werke ist das prächtig ausgestattete „Handbuch der Petrefaktenkunde von Professor Quenstedt, der auf diesem Gebiete überhaupt eine Autorität ersten Ranges ist. Als hervorragende Forscher auf dem Felde der fossilen Pflanzenwelt sind zu nennen Oswald Heer, Fr. Unger, Graf von Saporta u. a. Von den zahlreichen Bearbeitungen einzelner fossiler Tier- und Pflanzengruppen müssen wir selbstverständlich ganz absehen. Erwähnen wollen wir nur noch, dass trotz ihrer grossen Lückenhaftigkeit gerade die Paläontologie eine der bedeutendsten Stützen der Entwicklungslehre ausmacht.

X. Die Methodik der Neuzeit.

Das folgende Kapitel ist ein sehr verwickeltes und sehr schwierig zu behandelndes. Es sind in der Neuzeit so unendlich viele methodische Schriften von Berufenen und leider noch mehr von Unberufenen erschienen, dass es sehr schwer ist, einen sicheren Blick über alle litterarischen Produktionen auf unserem Gebiet zu gewinnen. Es liegen mir etwa 50 stärkere Bände, Broschüren, Abhandlungen aus Programmen und Zeitschriften

vor, eine grosse Anzahl ähnlicher Arbeiten ist mir dem Titel nach bekannt und wie viele mögen noch in deutscher Sprache existieren, die mir gänzlich unbekannt geblieben sind! Bei dieser Hochflut von Material möge der Leser mir gestatten, mit den meisten Abhandlungen etwas summarisch zu verfahren — befinden sich doch einige unter denselben, welche wahrhaftig die Druckerschwärze nicht wert sind (ich nenne z. B. das bei Franz Axt in Danzig 1879 erschienene Heft „Zweck und Art des naturkundlichen Unterrichtes in der Volksschule“ von C. Lützow, Lehrer in Oliva (XIX.) — und nur die bedeutenderen Erscheinungen sowohl an Broschüren als an Abhandlungen in Zeitschriften einer eingehenderen Betrachtung zu würdigen.

Ich beginne die neuste Periode der Methodik unserer Wissenschaft mit dem Erscheinen des bekannten Rossmässler'schen Werkes „Der naturwissenschaftliche Unterricht“.[1]) Dieses Buch des verdienstvollen Verfassers ist ein glänzender Protest gegen die einseitige Auffassung der Biologie als beschreibende Naturwissenschaft, für welche sie ja bis dahin in der Schule doch mehr oder weniger gehalten wurde. Es setzt dieselbe in ihr Recht als Naturgeschichte ein und verlangt demgemäss eine gänzliche Umgestaltung der Unterrichtsmethode. Rossmässler versucht auch in grossen Zügen die Wege zu zeichnen, welche die Methodik von nun an zu wandeln habe. „Durch geschichtliche Behandlung des Unterrichts über die Natur muss diese dem Schüler zur mütterlichen Heimat werden, in der ein Fremdling zu sein ihm eine Schande und ein Schade ist.“ Durch den naturgeschichtlichen Unterricht möchte Rossmässler „das freudige Bewusstsein der irdischen Heimatsangehörigkeit“ erwecken und „in dem Schüler ein für sein ganzes Leben nachhaltiges Bedürfnis und Verständnis für einen freudenvollen Verkehr mit der Natur begründen, der ihn an seiner heimischen Naturanmut Geschmack finden lässt.“[2]) Die grossen Schwächen der Lehrart, welche unsere naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer nur als beschreibende auffasst, charakterisiert er an verschiedenen Stellen auf folgende Art: „sie hat den Gedanken, dass die Erde ein in seinen einzelnen Erscheinungen zusammenhängender Organismus ist, der im grossen Ganzen ebenso wie ein tierischer oder pflanzlicher Organismus seine Wandlungen

---

[1]) Rossmässler, „Der naturwissenschaftliche Unterricht. Gedanken Vorschläge etc.“ Leipzig. Brandstätter 1860.

[2]) Rossmässler, a. a. O. Vorrede pg. I. pg. 103 und 20f.

durchläuft, nicht zum lebendigen, klaren Bewusstsein kommen lassen.“ . . . „Durch sie sind Aberglaube und Wunderglaube bestärkt worden“ . . . „sie erzieht, da sie nur auf die Aussenseite sieht, recht eigentlich zu einer oberflächlichen Kenntnis“ . . . „sie lässt den Menschen keine klare Weltanschauung gewinnen.“ [1]) Gerade dieser letzte Vorwurf ist von der grössten Bedeutung, und keiner wird sich finden, der da im Ernst behaupten wollte, dass z. B. Pflanzen- und Tierbeschreibungen die Grundlage einer vernünftigen Weltanschauung abgeben können, während eine solche ohne Naturgeschichte ganz undenkbar ist, wie auch der bekannte Pädagoge, Philosoph und Anthropologe Th. Waitz zugiebt. [2])

Aber der Schlendrian des Pflanzen- und Tierbeschreibens war zu sehr eingebürgert, als dass selbst ein Rossmässler ihn hätte aus der Welt schaffen können; in der Praxis blieb alles beim Alten. Auch waren ja die Anschauungen Rossmässler's viel zu radikal, als dass sie in dem Steinboden der Regulativzeit hätten Wurzel fassen können; konnten doch selbst zu einer Zeit, als dem preussischen Unterrichtswesen ein liberaler Minister vorstand, im Jahre 1879, freiere Ansichten auf dem Gebiete des naturkundlichen Unterrichtes nicht platzgreifen, wie bald hernach zu berichten sein wird (siehe unter Herm. Müller-Lippstadt pg. 131).

Lassen wir uns von Wirth, Lehrer an der höheren Töchterschule in Guben, das Bild einer Naturgeschichtsstunde entwerfen, wie sie noch in den siebziger Jahren gehalten wurde, und wie sie auch heute noch in den allermeisten Schulen Mode ist. „Wir gehen im Sommer vor 8 Uhr durch die Strassen der Stadt. Von allen Seiten strömt die Jugend der Schule zu, und wir bemerken nicht wenige Knaben und Mägdlein, welche mächtige Bündel Pflanzen nach der Schule bringen. Am Tage vorher waren sie, zu zweien, dreien oder mehr vereinigt, Stunden lang in den Feldern umhergelaufen, die Pflanzen zu holen zur Botanikstunde. Wir begleiten sie in dieselbe und sind ungesehene Zuhörer. Es ist die Klasse, in welcher der botanische Unterricht beginnt. Auf dem Schultisch liegt ein ganzer Hügel Pflanzen, blühende und nicht blühende, ohne Wurzeln und mit Wurzeln, oft noch mit einem ganzen Ballen Erde daran, frische, halb verwelkte, ja vielleicht schon vertrocknete. Der Lehrer tritt hervor. Aus dem

---

1) Rossmässler, a. a. O. pg. 11, 13, 14 und 16.

2) Th. Waitz, „Allgemeine Pädagogik“. 2. Auflage, herausgeg. von O. Willmann. Braunschweig. Vieweg und Sohn 1875. pg. 420.

Haufen nimmt er halb aufs Geratewohl eine Pflanze nach der anderen hervor, zeigt sie in die Höhe (die Klasse zählt 60 bis 80 Schüler) und beginnt nun die Pflanze zu beschreiben von der Wurzel bis zur Blüte. Die Kinder werden angehalten, es ihm nachzuthun. Wir gehen in die nächsthöhere Klasse. Auch hier hören wir die emporgehaltene Pflanze beschreiben, nur vielleicht mit dem Unterschiede dass die Kinder die Terminologie schon besser anzuwenden und die Pflanze selbständig zu beschreiben verstehen. Einen ferneren Unterschied finden wir darin, dass mit grosser Gewissenhaftigkeit die Staubfäden gezählt werden, ihre Stellung und gegenseitige Länge betrachtet und die Pflanze nun gewissenhaft in das Linné'sche System einregistriert wird. In der nächsthöheren Klasse finden wir dasselbe. Die Botanikstunde ist vorbei und die Pflanzen, betrachtete und nicht betrachtete, wandern in die Düngergrube. In der nächsten Stunde liegen vielleicht neben wenigen neuen dieselben Pflanzen auf dem Tische; es werden andere aus dem Haufen ausgewählt und beschrieben. Der Eifer im Pflanzenholen lässt aber gewöhnlich nach den Sommerferien nach; es kommen auch Regentage, und der Lehrer steht in der Botanikstunde vor einem leeren Tisch. Er weiss sich aber zu helfen; es wird wiederholt, klassifiziert oder aus einem Buche etwas über ausländische Gewächse vorgelesen. Das ist der botanische Unterricht, wie er noch in vielen Schulen betrieben wird, wovon wir uns oft genug haben überzeugen können. Sollen wir uns wundern, dass ein solcher unmethodischer Unterricht keine Früchte trägt?" [1])

Es ist freilich traurig, dass ein Unterricht so erteilt werden kann. Trifft aber den jungen Lehrer immer die Schuld? Mit nichten! Gar zu häufig hat er ja auf seinem Seminar, der Anstalt, welche für ihn ein Muster sein soll, einen geradezu jammervollen Unterricht in den Naturwissenschaften von gänzlich unbefähigten Seminarlehrern erhalten. Verfasser erinnert sich noch von wenigen Jahren her eines Mannes, dem der Anfang und das Ende des naturgeschichtlichen Unterrichtes Leunis' analytische Tabellen waren. „Zur nächsten Stunde die Papilionaceen!" erscholl es in gehobener Stimme vom Katheder und wehe dem, der in der nächsten Stunde nicht die lateinischen Namen von sämtlichen aufgezählten Papilionaceen, wenn auch ohne

---

[1]) Wirth, „Der naturwissenschaftliche Unterricht in mehrklassigen Volksschulen". Kehr's „Pädagogische Blätter". Bd. IV. Jahrgang 1875. pg. 440 f.

die Pflanzen zu kennen, herschnurren konnte, wehe dem, der einen deutschen Namen nannte, wehe dem, der auf die Aufgabe „geben Sie die Merkmale von Spartium scoparium an!“ nicht auswendig schnurr schnurr die Leunis'sche Tabelle herbetete. Oft gab der gedachte Herr von seiner Gelehrsamkeit einen Beweis, indem er von einer mitgebrachten Pflanze, die er gerade dem Namen nach kannte, mit geschlossenen Augen die Merkmale nach Leunis hersagte, während die Seminaristen staunend in der „Schulnaturgeschichte“ nachlasen. Merkwürdiger Weise gelang das Bestimmen von unbekannten Pflanzen meist recht ungenügend, so dass in einer Stunde mehr als die Hälfte unter Kontrolle und Assistenz des Lehrers von den Seminaristen falsch bestimmt wurden. So wurde u. a. gelegentlich einmal der dicht beim Seminar wachsende Acer negundo hartnäckig von dem Herrn Lehrer der Naturgeschichte für den „Perrückenbaum‘, erklärt. Von Pflanzenanatomie, Physiologie und Biologie stand nichts auf dem „Küchenzettel“; aber in der ähnlich betriebenen zoologischen Unterrichtsstunde, in der die Seminaristen ca. jedes Semester einmal in einer Stunde mehrere Kästen mit ihnen unbekannten Insekten bewundern und mehrere Dutzend von Spirituspräparaten ansehen konnten, hörten die Schüler recht viel von dem „gottvergessenen Professor Haeckel in Jena“, den der Herr wohl aus einigen Recensionen kannte, da er zugab, dass Leunis und Masius ausschliesslich seine Gewährsmänner seien, und von dem „doch nicht so ganz schlechten Engländer Darwin, der 100 Pfund zu Missionszwecken gespendet habe.“ — Solcher Unterricht vermag freilich in den jungen Lehrern keine Liebe zu unserem Fache zu erwecken und sind deshalb Unterrichtsstunden, wie die von Wirth geschilderte, gar leicht erklärlich und entschuldbar. Wir können nicht umhin, an dieser Stelle aus vollem Herzen dem Wunsche des Professor von Freyhold beizutreten, „einigen begabten jüngeren Elementarlehrern von Staatswegen die Mittel zu gewähren, sich auf der Universität zu naturwissenschaftlichen Seminarlehrern ausbilden zu können.“ [1])

Wir haben in den früheren Kapiteln über Methodik gesehen, wie zu allen Zeiten dasjenige, worauf die Wissenschaft gerade in jener Periode ihr Hauptaugenmerk gerichtet hielt, auch von

---

[1]) Prof. Dr. Edm. v. Freyhold, „Kritische Beiträge zur Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts an höheren Schulen.“ 2. Aufl. pg. 69. Leipzig 1880. Siegesmund und Volkening.

der Schule in gebührendem Masse berücksichtigt worden ist; ich brauche wohl nur an die Periode der Systematik zu erinnern. Ich halte diesen Einfluss für naturgemäss und vollständig berechtigt. Die meisten Praktiker der Jetztzeit scheinen aber bedeutend anderer Meinung zu sein; denn was man heutigen Tages in den Schulen treibt, entspricht in den meisten Fällen durchaus nicht dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaften. Ich will die Beweggründe hierzu nicht näher untersuchen, muss aber noch bemerken, dass leider auch die Behörden noch nichts für eine Anpassung an die jetzigen Bestrebungen der Naturwissenschaft gethan haben; und doch könnten sie hierdurch unserem Unterricht einen bedeutend höheren Wert verleihen, sie könnten ihn zu einem segensreichen Mittelpunkt der ganzen Erziehung und des ganzen Unterrichtes machen.

Der Erste, welcher seine Stimme für eine Reform des Unterrichts im allgemeinen und des Naturgeschichtsunterrichtes im besonderen nach den neueren Lehren der Wissenschaft erhob, war Professor Dr. Ernst Haeckel. In seinem am 18. September 1877 in der ersten öffentlichen Sitzung der 50. Naturforscher-Versammlung zu München gehaltenen, ausgezeichneten Vortrage „Über die heutige Entwicklungslehre im Verhältnis zur Gesamtwissenschaft“ tritt er entschieden für die endliche Einführung der Entwicklungslehre und der mit ihr eng verbundenen genetischen Methode ein. „Die Entwicklungslehre“, sagt Haeckel, „wird als das wichtigste Bildungsmittel auch in der Schule ihren berechtigten Einfluss geltend machen müssen; sie wird hier nicht bloss geduldet, sondern massgebend und leitend werden.“ . . . . „Wie weit die Grundzüge der allgemeinen Entwicklungslehre schon jetzt in die Schule einzuführen sind, in welcher Reihenfolge ihre wichtigsten Zweige: Kosmogenie, Geologie, Phylogenie der Tiere und Pflanzen, Anthropogenie, in den verschiedenen Klassen zu lehren sind, das zu bestimmen müssen wir den praktischen Pädagogen überlassen. Wir glauben aber, dass eine weitgreifende Reform des Unterrichts in dieser Richtung unausbleiblich ist und von schönsten Erfolgen gekrönt sein wird. Wie unendlich wird z. B. der wichtige Sprachunterricht an Bildungswert gewinnen, wenn derselbe vergleichend und genetisch getrieben wird! Wie wird sich das Interesse an der physikalischen Geographie steigern, wenn dieselbe genetisch mit der Geologie verknüpft wird! Wie wird die langweilige tote Systematik der Tier- und Pflanzenarten Licht und Leben gewinnen, wenn dieselben als verschiedene Zweige eines gemeinsamen Stamm-

baumes erklärt werden! Und welch anderes Verständnis werden wir vor allem von unserem eigenen Organismus erlangen, wenn wir denselben nicht mehr im trüben Zauberspiegel der Mythologie als das fingierte Ebenbild eines anthropomorphen Schöpfers, sondern im klaren Tageslichte der Phylogenie als die höchstentwickelte Form des Tierreiches erkennen; als einen Organismus, welcher im Laufe vieler Jahrmillionen sich allmählich aus der Ahnenreihe der Wirbeltiere hervorgebildet und alle seine Verwandten im Kampfe ums Dasein weit überflügelt hat![1])" Die hohe Bedeutung der genetischen Methode liegt darin, dass „sowohl Lehrer wie Lernende jeden Gegenstand des Unterrichts mit unendlich grösserem Interesse und Verständnis betrachten werden, wenn sie sich vor allem die Frage vorlegen werden: Wie ist das entstanden? Wie hat sich das entwickelt? Denn mit dieser Entwicklungsfrage ist ja zugleich die Frage nach den Ursachen der Thatsachen gegeben; und schliesslich ist es ja immer die Erkenntnis der Thatsachen, welche das stetige Kausalitäts-Bedürfnis unserer Vernunft befriedigt. Die Erkenntnis gemeinsamer einfacher Ursachen für die verschiedensten verwickelten Erscheinungen führt ebenso zur Vereinfachung, wie zur Vertiefung unserer Bildung; nur durch kausales Verständnis wird das tote Wissen zur lebendigen Wissenschaft. Nicht die Quantität der empirischen Kenntnisse, sondern die Qualität ihres ursächlichen Verständnisses ist der wahre Massstab geistiger Bildung!"[2])

Diese sehr fruchtbaren Sätze des Professor Haeckel wurden am 22. September in der dritten Sitzung von Professor Rudolf Virchow in der bekannten Rede „die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat"[3]) (sog. „Restringamur-Rede") auf das Heftigste bekämpft; die Schule wird eindringlich vor dem Darwinismus, den Herr Professor Virchow beharrlichst mit der Entwicklungslehre verwechselt, gewarnt und diesem gar die Sozialdemokratie und die Greuel der — französischen Revolution in die Schuhe geschoben. Man sieht, auch bei Virchow ist „Geschwindigkeit keine Hexerei." Wie die orthodoxe und klerikale Presse Virchow für sein heldisches „restringamur" zu seiner eigenen Beschämung zujubelte, wollen wir hier ganz übergehen und nur noch bemerken, dass Haeckel die masslosen Angriffe Virchow's in einer be-

---

1) E. Haeckel, „Gesammelte populäre Vorträge aus dem Gebiete der Entwicklungslehre." II Heft. pg. 110 ff. Bonn 1879. Emil Strauss.

2) E. Haeckel, a. a. O. pg. 111.

3) 2. Aufl. Berlin 1877. Wiegandt, Hempel und Parey. pg. 12 u. 15.

sonderen Broschüre streng sachlich, stets in ehrerbietiger Weise von seinem ehemaligen Lehrer redend, aber doch schneidend scharf zurückwies.[1])

Aber Haeckel in dem freien Jena hatte gut reden. In Preussen liessen sich seine Forderungen nicht realisieren. Der kürzlich verstorbene berühmte Biologe Professor Dr. Hermann Müller (Lippstadt) hatte in einer Vertretungsstunde die drei ersten Kapitel aus dem trefflichen Werke von Carus Sterne (Dr. Ernst Krause) „Werden und Vergehen“ in der Secunda und Prima vorlesen lassen. Darauf hochnotpeinliche Anklage desselben durch Freiherrn von Hammerstein und Genossen in den Sitzungen des preussischen Abgeordnetenhauses vom 15., 17. und 18. Januar 1879 und Erklärung des liberalen preussischen Kultusministers Dr. Falk, dass er einen als Darwinisten bekannten Lehrer niemals anstellen würde! (Jedenfalls sehr liberal!) Und so ist es denn auch bis heute geblieben, obgleich bedeutende Methodiker, wie der genannte Professor Dr. Müller, dann Professor Dr. Burbach, Dr. Röll, Dr. Helm, Dr. Kräpelin u. a. offen für die Entwicklungslehre eingetreten sind.

Wohl auf keinem anderen Gebiete herrscht gegenwärtig eine so grosse Verschiedenheit der Ansichten inbezug auf die anzuwendende Methode, als in der Naturgeschichte. Besonders die höheren Schulen gehen mit ihren Ansichten himmelweit auseinander. Ich habe Programmarbeiten über diesen Gegenstand von ca. 20 Gymnasien und Realschulen Deutschlands und Österreichs durchgelesen und verspürte nach Lektüre derselben recht bedenkliche Anzeichen des bekannten Goethe'schen Mühlrades. Der Eine lehrt in konzentrisch sich erweiternden Kreisen, der Andere verwirft das als unnatürlich; Einer befolgt durchweg die analytische, ein Anderer durchweg die synthetische Methode, noch Andere wenden die analytische Methode in den unteren, die synthetische in den oberen Klassen an, während eine vierte Partei die Geschichte gerade umgekehrt macht. Einer (Prof. Dr. Noll in Frankfurt) holt schon in der Quinta das anatomische Besteck heraus, Andere verwerfen dies und verlegen das Zergliedern auf bedeutend höhere Stufen; Einer verlangt im Naturgeschichtsunterricht Pflanzengeographie etc., wogegen sich Andere wieder

[1]) E. Haeckel. „Freie Wissenschaft und freie Lehre.“ Stuttgart. E. Schweizerbart. 1878. Die Lektüre dieser Broschüre ist sehr zu empfehlen!

verwahren und diesen Gegenstand gar nicht oder nur in der geographischen Stunde gelehrt haben wollen. Einige wünschen nur das künstliche Linné'sche System gelehrt zu sehen, Andere nur das natürliche, noch Andere vermitteln zwischen beiden und so fort bis ins Unendliche. — Nur im Ziel sind die meisten der Herrn Gymnasial-Pädagogen einig: es liegt bei den meisten in der Erlangung von Systemkenntnis und in der Fähigkeit, Naturkörper bestimmen zu können. Leunis' Schulbücher spielen daher auch auf den meisten Gymnasien eine Hauptrolle, ebenso das Linné'sche Pflanzensystem. Bleich (Krotoschin) verlangt z. B. die mechanische Einübung desselben schon in der Quinta. Zu welchen Ungeheuerlichkeiten sich der naturgeschichtliche Unterricht auf Gymnasien verstieg, ersehen wir u. a. aus der Programmarbeit eines Herrn Krasper, Lehrer am Königl. Domgymnasium zu Magdeburg (1842). Schon in der Quinta lässt er einzelne Pflanzen lateinisch beschreiben, während in der Quarta dies während des ganzen Sommersemesters geschieht. Um nun die Pflanzen gut beschreiben zu können, wird in der Quarta eingehend die botanische Terminologie (natürlich in lateinischer Sprache) traktiert, und führt, Krasper in der genannten Arbeit nicht weniger als 9 Gross-Quartseiten mit terminologischen Ausdrücken an (alle ohne Erklärung, woraus man auf die Menge schliessen möge), die alle in der Quarta eingebläut — denn anders lässt sich so etwas doch nicht bezeichnen — werden sollen. Das heisst systematisch den Sinn für Natur im Schüler töten! Will man es bei solchen Anforderungen Dr. J. Goldmann verdenken, wenn er in seinem „Grundriss der Botanik“ (Berlin 1841) nach Vorbild der in Verse gebrachten lateinischen Genusregeln dem jugendlichen Gedächtnis mit artigen Reimlein zu Hilfe kam, wie z. B.:

„Bei Symphytum und Dipsacus,
Bei Onopordon, Carduus,
Cnicus, Acer, Capsicum,
Ist gerippt das Folium!“

oder:

„Was nicht keimen, nicht blühen kann,
Sieht man für kryptogamisch an;
Doch phanerogamisch ist bis heut,
Was durch Blumen uns erfreut!“

Die grosse Anzahl der Gymnasial-Programmarbeiten über den Naturgeschichtsunterricht zeigt wohl recht klar, dass man sich der Bedeutung desselben auch für das Gymnasium nachgerade

bewusst geworden ist. Trotzdem dürfen wir aber nicht annehmen, dass durch dieses Bewusstsein auch der Unterricht schon ein bedeutend besserer geworden sei, als zu des seligen Nägelsbach Zeiten. Die von den Medicinischen und Philosophischen Fakultäten der preussischen Universitäten eingeholten Gutachten drücken dies zum Teil in recht scharfen Worten aus (XX), und im Jahresbericht über das Herzogliche Gymnasium zu Blankenburg (1882) weist Oberlehrer Dr. Bachmann in einer höchst interessanten und lehrreichen Statistik nach, dass von den 335 deutschen Gymnasien und Progymnasien nur 88 oder 26,26 % naturwissenschaftlichen Unterricht durch alle Klassen haben. Häufig fungiert der Naturgeschichtsunterricht auch nur dem Namen nach auf dem Lehrplan, wie z. B. auf dem des Gymnasiums zu Elberfeld, wo ihm im ganzen je eine Stunde in Unter- und Obertertia eingeräumt ist! Er wird vom „technischen“ Lehrer gegeben, dessen Lehrplan lautet: 8 Std. Zeichnen, 7 Singen, 5 Religion, 2 Rechnen, 2 Schreiben, 2 Naturgeschichte.[1])

Die vorzüglichsten neueren Arbeiten über die Methodik des naturgeschichtlichen Unterrichtes in höheren Knabenschulen (Gymnasien, Realschulen, höhere Bürgerschulen) sind erschienen von Professor Dr. Hermann Müller (Lippstadt), Dr. W. J. Behrens, Professor Dr. Edm. v. Freyhold, Dr. C. Kraepelin und Dr. C. Baenitz. An der Hand der Werke dieser Methodiker wollen wir versuchen, darzustellen, wie sich der Unterricht in den biologischen Naturwissenschaften auf höheren Knabenschulen gestalten soll, wobei noch zu bemerken ist, dass auch diese Methodiker nicht in allen Punkten einig sind.

Das Endziel des gesamten naturwissenschaftlichen Unterrichtes ist nach Hermann Müller[2]) die Gewinnung einer vernünftigen Weltanschauung, d. h. „die auf eigener Erkenntnis von Naturgesetzen begründete Befähigung und Gewöhnung, alle Naturerscheinungen als notwendige Folgen unabänderlich waltenden ursächlichen Zusammenhanges aufzufassen, und den jetzigen Zustand unserer Erde und ihrer Bewohner als

---

[1]) cf. Gymnasium zu Elberfeld. Bericht für das Schuljahr 1877–78. pg. 13 und 14.

[2]) Dr. Herm. Müller, „Die Hypothese in der Schule und der naturgeschichtliche Unterricht an der Realschule zu Lippstadt“. Bonn. 1879. Emil Strauss.

Stufen einer fortdauernden naturnotwendigen Entwicklung zu begreifen.“ Zur Erreichung dieses Zieles ist notwendig:

1. Kenntnis der wichtigsten unorganischen Naturerscheinungen im weiteren Sinne und Verständnis der zu ihrer Erklärung angenommenen Naturgesetze.

2. Kenntnis der wichtigsten organischen Naturerscheinungen, d. h. der Entwicklung, Organisation und Lebensthätigkeit der hauptsächlichsten Lebensformen, und Verständnis des in der organischen Natur waltenden ursächlichen Zusammenhanges (namentlich der Naturauslese), welcher die Mannigfaltigkeit und Kompliziertheit heutiger Organismen als Ergebnis natürlicher Entwicklung aus einfachsten organischen Individuen begreifen lässt und das Rätsel ihrer individuellen Entwicklung als zusammengedrängte und oft modifizierte Wiederholung der Stammesentwicklung löst.

3. Bekanntschaft mit der zuerst von Kant und Laplace hypothetisch aufgestellten, durch die neuere Astronomie bestätigten Theorien der Himmelskörper, mit den Hauptepochen der Geschichte unserer Erde und den aus denselben uns erhalten gebliebenen Entwicklungsstufen des organischen Lebens. [1]) (XXI.)

„Nach ihrer zunehmenden Schwierigkeit müssen diese verschiedenen Aufgaben des naturgeschichtlichen Unterrichtes so auf die einzelnen Klassen verteilt werden dass

1. Bekanntschaft mit Formen und Lebenseigentümlichkeiten,
2. Verständnis von Organisationseigentümlichkeiten als Anpassung an gewisse Lebensbedingungen und
3. Kenntnis individueller Entwicklungsgeschichten und Verständnis heutiger Lebensformen als Produkte einer geschichtlichen Entwicklung

im ganzen in dieser Reihenfolge als Zielpunkte nach einander ins Auge gefasst werden.“ [2])

Zur Methode des Unterrichts bemerkt Müller: der Unterricht in Naturgeschichte beruht vor allem auf Anschauung; geordnetes Zergliedern des Wahrgenommenen sei das erste Haupterfordernis für einen erfolgreichen Unterricht. Mit dieser muss Hand in Hand Zeichnen und mündliche Schilderung des Beobachteten gehen. (XXII.) „Als Anfang und Grundlage des naturwissenschaftlichen Unterrichts lässt sich also bezeichnen: Übung

---

[1]) Dr. Herm. Müller, a. a. O. pg. 53.

[2]) Müller, a. a. O. pg. 54.

im geordneten Beobachten und Beschreiben solcher Beobachtungsgegenstände und im Zeichnen solcher Gestalten, welche für die Auffassung am wenigsten Schwierigkeiten bieten." [1]) Hierauf sucht man Gleichartiges zusammenzufassen und zu Begriffen zu verschmelzen. Das giebt eine gute Anleitung zur Systematik. Besonders lebhaft redet Müller mit fast allen neueren Methodikern zur Stärkung der Beobachtungsgabe den Exkursionen das Wort, die er als „gänzlich unerlässlich" bezeichnet und zu denen er im Sommersemester eine Woche um die andere alle Stunden verwendet wissen will. Ausführlich schildert er die Aufgabe dieser sowohl botanischen als zoologischen Exkursionen auf Seite 32 bis 35. Sie sollen mit allen Klassen mit Ausnahme von Sexta unternommen werden und nicht allein im Sommer, sondern wenn möglich auch von Zeit zu Zeit im Winter.

Kraepelin führt in seiner vorzüglichen Abhandlung „über den Unterricht in den beschreibenden Naturwissenschaften" aus, dass man beim Unterricht nicht mit dem Artbegriff beginnen solle, da er der am schwierigsten zu erklärende sei. Er habe schon seit längerer Zeit mit dem günstigsten Erfolge den zoologischen Unterricht damit begonnen, die Verschiedenheit der Organisationspläne an sieben ausgewählten und nebeneinander gestellten Repräsentanten der sieben Typen auf inductivem Wege zu erschliessen, und habe dann erst die Gruppen und Grüppchen eingefügt. Bei der Betrachtung der einzelnen Arten soll man nicht das Trennende, sondern das Verbindende in den Vordergrund stellen. Im Unterricht soll auch stets auf die physiologische Zweckmässigkeit einzelner Organe hingewiesen werden, nicht etwa in der Weise der alten Teleologie, sondern betrachtet „als die Konsequenz der Lehre, dass ein jedes Geschöpf mit den für seine Existenz notwendigen Gaben ausgerüstet und in seiner gesamten Organisation mit den Verhältnissen in seiner Umgebung in vollkommenem Einklang sei." [2])

Nachdem das Bewusstsein des kausalen Zusammenhanges zwischen Funktion und Gestalt des Organismus im Schüler erweckt worden ist, soll auf den folgenden Stufen die Abhängigkeit der Funktion und Gestaltung von den anatomischen Verhältnissen, sowie von den alles dieses beherrschenden physikalischen und chemischen Gesetzen zur Anschauung gebracht werden. Vielfache Beispiele zwischen organischer und unorganischer Natur werden

---

[1]) Müller, a. a. O pg. 27.
[2]) Kraepelin, a. a. O. pg. 38.

schon auf dieser Stufe hervorgehoben werden müssen, aber erst im abschliessenden Teile des Unterrichts, in welchem Anorgane, Pflanzen, Tiere und Menschen noch einmal zusammenhängend in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit zu betrachten sind, kann dies vollständig zur Klarheit erhoben werden. „Dann endlich mag auch der allgemeinste Grund, welchen die beschreibende Naturwissenschaft für die wunderbare Harmonie in der gesamten organischen Natur zwischen Bedürfnissen und Leistungen, zwischen äusseren Verhältnissen und innerer Organisation bis jetzt gefunden hat, dann mögen auch die Theorien über Descedenz und Selektion der Geschöpfe vor urteilsfähigen Hörern erörtert werden.“ [1])

Zum Lehrplan bemerkt Kraepelin: Zoologie und Botanik haben ziemlich gleichzeitig und möglichst früh aufzutreten. Müller und Kraepelin verlegen überhaupt den Beginn der Naturgeschichte auf die Sexta, während Behrens sie erst in Quinta beginnen lassen will, sie in Untersekunda ausfallen und dann in Obersekunda weiter gehen lässt. — Die Botanik beginnt mit Betrachtung der einzelnen Organe und deren Funktionen im allgemeinen und weist auf ihre unendliche Mannigfaltigkeit in der Form hin. Erst darauf darf Systematik eintreten, welche die Aufgabe hat, „zu zeigen, wie eine Summe von differenten Organen in immer neuen und schöneren Combinationen zu allseitig zweckentsprechenden und trotz ihrer Mannigfaltigkeit dennoch nicht chaotisch durcheinander gewürfelten Organismen sich zusammenschliessen.“ [2])

In der Zoologie beginnt man mit dem Individuum selbst, d. h. mit dem System. Es ist von Anfang an der innere Bau mit zu berücksichtigen, ebenso geographische Verbreitung, Geistesleben etc. Für den anatomisch-physiologischen Unterricht weist Kraepelin darauf hin, „dass Anthropologie als besondere Wissenschaft nicht aufgefasst werden kann, dass vielmehr die Betrachtung eines einzelnen Organsystems, z. B. der Skeletbildung oder der Sinnesorgane, durch die ganze Reihe der Tiertypen hindurchzuführen ist.“ [3])

Da bekanntlich die Realschule I. Ordnung in Lippstadt inbezug auf ihren naturwissenschaftlichen Unterricht eine Musterschule geworden ist, so möge hier der von Herm. Müller entworfene Lehrplan der Anstalt folgen.

---

1) Kraepelin, a. a. O. pg. 39.
2) Kraepelin, a. a. O. pg. 40.
3) Kraepelin, a. a. O. pg. 41.

Klasse.	Zoologie.	Botanik.
Sexta.	Beschreibung von Säugetieren und Vögeln, zunächst nach vorgezeigten Exemplaren, dann aus dem Gedächtnis. — Im Winter wird die erste Stunde in jedem Monat zu Wiederholungen in der Botanik verwendet.	Beschreibung von Pflanzen. Die Schüler lernen nach einander alle Pflanzenteile genauer kennen. Einlegen der bespr. Pflanzen und Einprägen der botanischen Namen.
Quinta.	Vorläufige Übersicht über die Hauptabteilungen des Systems durch geeignete Repräsentanten. Eingehendere und zusammenhängendere Beschreibung besonders der Vögel. Am Schluss des Semesters: Zergliederung von Insekten zur Gewinnung einer Kenntnis des Insektenleibes.	Repet. des Sextanerpensums. Unterscheidung von ein- und zweikeimblättrigen Pflanzen am keimenden Samen. Kenntnis der gewöhnlichsten Gartenpflanzen mit leicht zu zergliedernden Blüten.
Quarta.	Insektenkunde, beginnend mit den Käfern. Betrachtung der einzelnen Teile des Insektenleibes. Verschiedene Entwicklungszustände. Schmetterlinge folgen und schliessen den Unterricht ab.	Repet. des Quintanerpensums. Fruchtarten. Küchengewächse Bei Pflanzenbeschr. wird auf Familienähnlichkeit Rücksicht genommen. Auf Exkursionen werden bes. landwirthschaftl. Pflanzen beobachtet.
Tertia.	Alle Insektenordnungen kommen in den hauptsächlichsten einheimischen Formen u. ihren Lebens- und Entwicklungseigentümlichkeiten zur Besprechung. Im ersten Jahrgang werden die Ordnungen, im zweiten die Familien behandelt. Gewinnung einer system. Übersicht über Amphibien und Fische. Säugetiere und Vögel wiederholt.	Wiederh. und Erweiterung der früheren Pensen. Offizinelle und Giftpflanzen. Bei Pflanzenbeschr. werden besonders Eigentümlichkeiten der Blüte betrachtet. Linné'sches System; im ersten Jahrgang die Klassen, im zweiten die Ordnungen. Übung im Pflanzenbestimmen. Hauptabteilungen der Kryptogamen.

Klasse.	Zoologie.	Botanik.
Unter-Secunda.	Organsysteme des menschlichen Körpers und ihre Lebensverrichtungen. Grundzüge des Stammbaumes der Wirbeltiere. Besondere Anpassung einzelner Gruppen derselben.	Lebensverrichtung von Wurzel, Stengel, Blüte und Frucht. Leichtverständliche Anpassung derselben an besondere Lebensbedingungen (Fremdbestäubg.; Ausstreuung der Samen etc.)
Ober-Secunda.	Entwicklungskreislauf einer Anzahl zweckentsprechender Repräsentanten, im Sommer Pflanzen, im Winter Tiere; von den Moneren und Amoeben bis zu den Angiospermen und Wirbeltieren; an colorierten Tafeln vom Lehrer geschildert und durch mikroskopische Demonstrationen unterstützt, so dass der Schüler einen Überblick über den Stammbaum der organischen Wesen besitzt.	
Prima.	(Erstes Jahr: Erdgeschichte.) (Zweites Jahr: Entstehungsgeschichte des Menschen, erläutert an nach Haeckel's „Anthropogenie“ angefertigten Wandtafeln. Gesammtüberblick über die monistische Weltanschauung, die ihr zu Grunde liegenden Thatsachen und Voraussetzungen.)	

Verlassen wir nun die Gelehrtenschulen und wenden uns den Bürger- und Volksschulen zu. Da ist es denn naturgemäss, dass wir zunächst einen Blick auf die Lehrerseminare werfen, welche die Lehrkräfte für die ebengenannten Schulen vorzubilden haben. Professor Dr. E. Roth schreibt gelegentlich einer Besprechung der Scholz'schen Bücher: „Ich halte (nämlich) dafür, dass in den Schullehrerseminarien nicht bloss eine einfache Naturbeschreibung gelehrt werden soll, wie sie jeder Schüler der Volksschule lernen kann, ich meine, der Seminarist soll beim Verlasssen des Seminars ein Bild vom ganzen Tierleben haben, ein Bild dieses Lebens im Verein mit dem Leben der übrigen Natur; der junge Mann, welcher an der geistigen Übung einer Generation mitwirken wird, soll es selbst fühlen, dass in der Natur mehr zu suchen ist, als ein vom Zufall zusammengewürfelter Haufen von Arten, die man nach äusserlichen Merkmalen zu Gattungen und Ordnungen

vereinigte,"[1]) und auch Dr. Klotz spricht sich in Kehr's Blättern[2]) dahin aus, dass ein Lehrer mehr wissen müsse, als seine späteren Schüler, dass er beim Unterrichte notwendig aus dem Vollen schöpfen müsse. Leider aber steht fast durchgehends die Naturgeschichte nicht hoch auf unseren Lehrerbildungsanstalten; darum sei noch einmal dringend auf die Worte des Professor von Freyhold hingewiesen!

Methodische Arbeiten über den Naturgeschichtsunterricht auf Seminaren sind mir nur zwei bekannt geworden, die citierte Abhandlung von Dr. Klotz und eine Arbeit des verdienstvollen Professor O. Burbach (Oberlehrer am Seminar zu Gotha) im 8. Jahresberichte der Anstalt (1873) über „Organisation des naturwissenschaftlichen Unterrichts im sechsklassigen Seminar."[3])

Burbach behandelt im Sommersemester in Klasse VI 30 bis 40 Pflanzenindividuen in wöchentlich 2 Stunden. „Die Aufgabe dieser Klassenstufe besteht insbesondere in der Einführung in die Morphologie, in der Entwicklung und Feststellung bestimmter Bezeichnungen für die Pflanzenorgane nach Gestalt, Stellung, Zweck u. s. w." Als Muster für diese Art der Behandlung werden Auerswald's „botanische Unterhaltungen" hingestellt. Um das Auge des Schülers für die Erkenntnis der Mannigfaltigkeit, Gesetzmässigkeit und Schönheit des Naturlebens zu schärfen, sind zunächst Exkursionen zu veranstalten, auf denen Beobachtungen über die Pflanzen- und Tierwelt, sowie über das Naturleben (z. B. Leben und Wohnungen der Insekten, Stimmen der Vögel etc.) zu machen sind. Demselben Zweck dienen auch naturgeschichtliche Beobachtungsaufgaben. (XXIII.)

Im Wintersemester werden in wöchentlich 2 Stunden ca. 40 Tierindividuen besprochen, die aus den einheimischen mit besonderer Berücksichtigung der höher organisierten ausgewählt werden. Die Behandlung beschränkt sich auf den äusseren Bau des Tierkörpers und berücksichtigt vom inneren nur das Nötigste. Charaktervolle Schilderungen der Lebensweise sind zu geben, das Zeichnen ist zu üben.

In Klasse V ist das Ziel des botanischen Unterrichtes: Kenntnis der Pflanzenarten und -Gattungen, Übung im Bestimmen und im Anschluss daran Kenntnis des Linné'schen Systems.

---

[1]) Prof. Dr. C. Roth in Dittes „Pädagogischer Jahresbericht von 1876". Bd. 29. pg. 160.

[2]) Klotz, „Der naturwissenschaftliche Unterricht im sechsklassigen Seminar". Kehr's „Pädag. Blätter". Bd. 3. pg. 1.

[3]) O. Burbach, a. a. O. pg. 1—24.

Zum Bestimmen dienen die analytischen Tabellen in Leunis' Büchern, und werden die zu bestimmenden Pflanzen den weniger schwierigen Familien der Ranunculaceen, Boragineen, Labiaten etc. entnommen. Es werden schwierigere Kapitel der Morphologie behandelt (z. B. Blattstellungsgesetz) und Beobachtungen über Keimungs- und Befruchtungsvorgänge gemacht.

Im Winterhalbjahre kommen die Wirbeltiere zur Abhandlung. „Sichere Angabe der charakteristischen Merkmale, scharfe Unterscheidung, einige Vertrautheit mit der inneren Organisation der verbreiteten Formen der nächsten Umgebung, Bekanntschaft mit der Lebensweise der nützlichen, schädlichen, überschätzten und verkannten Wirbeltiere kann als Ziel dieser Unterrichtsstufe angesehen werden."

Klasse IV giebt im Sommerhalbjahr Kenntnis der Familien des natürlichen Systems, Übung des Bestimmens, besonders der schwierigeren Familien der Gramineen, Cyperaceen, Umbelliferen etc. und bevorzugt die Kryptogamen; während im Winterhalbjahr die wirbellosen Tiere Stoff zu Belehrungen über Bau und Lebensweise der niederen Tiere, sowie Übung in ihrem Bestimmen gewähren. Am Schluss wird eine Übersicht über das ganze System der Zoologie gegeben, „wobei" — man höre und staune! — „die Entwicklungstheorie (Darwin'sche Theorie) die gehörige Berücksichtigung findet!"

In Klasse III wird im Sommerhalbjahr Physiologie und Geographie der Pflanzen gelehrt, wobei, ausgehend vom anatomischen Bau und der chemischen Zusammensetzung, eine zusammenhängende Darstellung des Ernährungsprozesses der Pflanze mit Bezugnahme auf die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenkultur gegeben wird. Blicke in die Lehre von der Fortpflanzung und den Krankheiten der Pflanzen sind auf mikroskopische Beobachtungen und besondere Experimente zu stützen. Die Pflanzengeographie hebt die Verbreitung der ausländischen, technisch-wichtigen Pflanzen und die zahlreiche Verwendung der Pflanzen- und Pflanzenstoffe hervor.

Im Winterhalbjahr steht physische Anthropologie auf dem Stoffplan. Es ist eine möglichst eingehende Darstellung des Baues und Lebens des menschlichen Organismus zu geben, soweit dieselbe der Psychologie und Pädagogik dienen kann. Den Schluss machen Belehrungen über Gesundheitspflege und über Alter, Einheit und Abstammung des Menschengeschlechtes. (!)

Klasse II treibt Gartenbau, Obstbaumzucht, Bienenzucht in 1 bis 2 wöchentlichen Stunden.

Klasse I bietet in 1 bis 2 Stunden ihren Schülern ein naturgeschichtliches Praktikum, in dem sie in Herstellung von Präparaten, Modellen, im Entwerfen von Wandtafeln, Anlegen von Sammlungen und im sicheren Gebrauch des Mikroskops unterwiesen werden.

Jeder Freund unseres Faches wird zugeben, dass ein solcher Unterricht ein erstrebenswertes Ziel ist, aber auch, dass nur gründlich in den Naturwissenschaften ausgebildete Leute einen solchen zu geben im Stande sind.

Es ist in der letzten Zeit viel über Methode des Naturgeschichtsunterrichtes in den Volksschulen geschrieben worden, so dass man denken könnte, es sei seit Lüben's Zeit doch schon ein bedeutender Schritt vorwärts gethan worden, blickt man aber in die Schulen, so ist's überall, wie früher. Die Praktiker scheinen den Methodikern immer um ein Jahrzehnt nachzuhinken, und so sind wir trotz aller Bemühungen in den Schulen doch erst bis Lüben gekommen. Etwas Geduld muss man schon haben, bevor Neuerungen in der Schule Platz finden. Woran liegt das? Einzig und allein an der Thatsache, dass die Lehrer vom Seminar nicht die genügende Liebe für das Fach mitbringen und mitbringen können, weil erstens in vielen Fällen sie nicht für das Fach begeisterte Lehrer gehabt haben, und zweitens darin, dass bei der einen heute von der Aufsichtsbehörde geduldeten Lehrart auch nie und nimmer Interesse für den Gegenstand erweckt werden kann. Wenn wir also im folgenden von der Methodik unseres Faches in Mittel- und Volksschulen reden werden, so ist dies freilich in den meisten Fällen nur eine papierne Methodik; die in der Praxis herrschende hat ja Wirth zur Genüge gegeisselt.

Friedrich Benecke, Rektor zu Sudenburg-Magdeburg, stellt in einer Abhandlung über „Umfang, Ziel und Behandlung des naturwissenschaftlichen Unterrichts auf Mittelschulen"[1]) folgendes als Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Mittelschulen hin:

1. Der naturwissenschaftliche Unterricht soll dem Schüler zu einer klaren, einheitlich abgeschlossenen Kenntniss der Natur, ihrer Kräfte und Gesetze verhelfen, welche ihn befähigt, einerseits den praktischen Forderungen seiner Lebensstellung zu genügen, andererseits selbständig sich diejenigen weiteren Kenntnisse zu

[1]) Kehr's „Pädagogische Blätter" Band VI. 1877. pg. 50—68.

verschaffen, welche die fortschreitende Kulturentwicklung von ihm verlangen möchte.

2. Der naturgeschichtliche Unterricht soll an dem wertvollen Stoffe, der sich ihm darbietet, die gesamte Geisteskraft des Schülers nach allen Richtungen hin gleichmässig entwickeln und das Interesse für das Gute, das Wahre und Schöne aufs Lebhafteste erregen.

Den Umfang des naturwissenschaftlichen (biologischen) Unterrichtes für Mittelschulen giebt er in folgenden drei Sätzen an:

1. „Der naturwissenschaftliche Unterricht auf Mittelschulen hat sowohl die beschreibenden als die erklärenden Naturwissenschaften zu berücksichtigen. Von den ersteren treten im Unterricht die Botanik, die Zoologie und die Mineralogie, von den letzteren die Physik und die Chemie auf.

2. Die Botanik soll eine eingehende Kenntnis der einheimischen Flora vermitteln, den inneren Bau und die Lebensverrichtungen dem Schüler zum Verständnis bringen und ihn durch Einführung in das System befähigen, die ihm unbekannten Pflanzen selbständig zu bestimmen.

3. Die Zoologie soll ausser einer aus eigener Beobachtung hervorgegangenen Kenntnis des Baues und der Lebensweise der wichtigeren Formen des Tierreiches eine klare Übersicht über das System, einen ausreichenden Einblick in die Beziehungen der Tierwelt zur übrigen Natur und zum Menschenleben und eine dem praktischen Bedürfnisse entsprechende Einsicht in den Bau des menschlichen Körpers und seine Verrichtungen gewähren.“

Den ganzen Stoff verteilt Benecke auf 3 Stufen und zwar folgendermassen:

Fach.	I. (Unter-) Stufe.	II. (Mittel-) Stufe.	III. (Ober-) Stufe.
Botanik.	30—60 Pflanzen gelangen zur eingehendsten Beobachtung u. Besprechung. Organographie, Terminologie, Entwicklungsgeschichte der Pflanze.	Die Arten von ca. 36 Gattungen werden sorgfältig verglichen; das frühere Pensum wird erweitert. Einheimische Giftpflanzen werden besonders berücksichtigt.	2jährig. Kursus. Systemkunde. Befähigung zum Selbstbestimmen. Linné's System. Kryptogamen. Innerer Bau u. Leben der Pflanze.

Fach.	I. (Unter-) Stufe.	II. (Mittel-) Stufe.	III. (Ober-) Stufe.
Zoologie.	Die wichtigst. Ordnungen der Säugetiere und Vögel gelangen zur eingehenden Darstellung. Amphibien, Fische und Gliedertiere durch charakteristische Repräsentant. vertreten.	Systematische Behandlung sämtlicher Wirbeltiere, Vergleichung der einzelnen Ordnungen etc. Familien. Lebensweise der Tiere und ihre Bedeutung für den Menschen. Die Zahl der Gliedertiere wird entsprech. vermehrt.	2 Semester. System der Gliedertiere und kurze Übersicht der Schleimtiere. Mikroskopische Beobachtungen. Eingehende Betrachtung des menschlichen Körpers.

Über den naturgeschichtlichen Unterricht in der Volksschule möge uns ein Meister ersten Ranges auf diesem Gebiete, der leider der Schule zu früh entrissene Schulrat Seminardirektor Dr. Carl Kehr (geb. 1830 zu Goldbach bei Gotha, gest. 1885 zu Erfurt) Auskunft geben, nicht allein weil er in seinem Werke „Die Praxis der Volksschule“ anerkannt das Beste auf dem ganzen Gebiete dieser Litteratur geliefert hat, sondern auch, weil ich als ehemaliger Schüler dieses berühmten Pädagogen weiss, dass er gerade dem naturgeschichtlichen Unterrichte ein besonders warmes Interesse entgegenbrachte, und weil er indirekt die erste Veranlassung zu der vorliegenden Arbeit gegeben hat.

Kehr unterscheidet ein vierfaches Ziel des naturgeschichtlichen Unterrichtes in der Volksschule. Er soll dem Schüler zunächst zur formalen Bildung behilflich sein, sodann die ästhetische und Gemütsbildung vermitteln und endlich auch der religiösen Gesinnung zu Gute kommen. Zu diesem letzten Punkte, der gar zu leicht missverstanden werden kann und auch gerne missverstanden wird, fügt Kehr aber eine sehr treffende Bemerkung; er sagt: „So wenig übrigens der naturgeschichtliche Zweck durch jene „Geschichtchen“ (Jagdgeschichten, Anekdoten etc.) erreicht wird, so wenig ist von den sogenannten „nützlichen Lehren“, den sogenannten „moralischen Nutzanwendungen“ oder den frömmelnden Salbadereien und religiösen Exklamationen zu hoffen, die früher bei der Naturgeschichte nicht fehlen durften (Melos). Man soll doch ja nicht meinen, durch den moralischen Senf Religion zu befördern. Wenn die Sache an sich den Menschen nicht religiös stimmt, dann ist das Reden über die Sache mindestens unnütz.

Jedenfalls ist es viel richtiger, in der Religionsstunde von der Natur zu reden, als in der Naturgeschichtsstunde von der Religion.[1])"

Inbezug auf die Auswahl des naturgeschichtlichen Stoffes für die Volksschule stellt Kehr folgende Grundsätze auf:

1. „Wähle zur Grundlage deines naturgeschichtlichen Unterrichtes Naturkörper der Heimat aus!" Dies ist notwendig, weil der Unterricht Naturgeschichte, d. h. Entwicklungsgeschichte der Natur sein soll, und Kinder diese Entwicklung sehen, beobachten und beschreiben müssen, was eben nur bei Naturkörpern der Heimat möglich ist, da Abbildungen nur im Notfall gebraucht werden dürfen.

2. „Wähle möglichst einfache Naturkörper der Heimat aus und berücksichtige dabei ihren typischen Charakter."

3. „Die Auswahl muss nach praktischen Rücksichten getroffen werden. Die naturwissenschaftlichen Gelehrten legen wenig Wert darauf, ob eine Blume nützlich oder schädlich ist, ob der Nutzen eines Tieres verkannt oder überschätzt wird etc. Der Volksschullehrer dagegen würde der Sache sehr schaden, wenn er diese Rücksichten unbeachtet lassen wollte. Hier ist dem Lehrer reiche Gelegenheit geboten, den Aberglauben im Volke zu zerstören, der Quacksalberei einen Riegel vorzuschieben, der Unvorsichtigkeit zu steuern (Giftpflanzen!), verkannte Tiere in Schutz zu nehmen, das Interesse für Naturwissenschaften anzuregen und den Wohlstand ganzer Gemeinden fördern zu helfen." [2])

4. „Der Lehrer hüte sich bei der Auswahl vor dem Zuviel." Zu diesem Zuviel gehört u. a. das System. „Für den Mann der Wissenschaft ist es notwendig, dass er das System der Wissenschaft kennt; für den Schuljungen (in der Volksschule! Verf.) ist es genug, wenn er scharf beobachten und einfach-klar beschreiben lernt."

Das Unterrichtsverfahren regelt Kehr folgendermassen:

1. „Der naturgeschichtliche Unterricht sei Anschauungsunterricht." Darum hinaus in die freie Natur! „Leite darum deine Schüler an, am Bach die Libelle zu beobachten, im Wald den Stimmen der Vögel zu lauschen, auf der freundlichen

---

[1]) Kehr, „Praxis der Volksschule." VIII. Aufl. Gotha 1879. Thienemann. pg. 303.

[2]) Kehr, a. a. O. pg. 304.

Dorfflur den Segen der Ernte zu schauen — und du hast mehr gethan und Besseres geleistet, als wenn du in dumpfer Schulstube den Sinn der Kinder durch tote Begriffe und hohle Definitionen verdummst oder ihnen statt lebendiger Dinge tote Bilder zeigst und sie mit geschmacklosen Lesestücken fütterst.“ [1])

2. „Richte die Beobachtung der Kinder immer auf das Werden, d. h. auf die allmähliche Entwicklung der Natur.“ Man soll also einen Naturkörper, z. B. eine Pflanze, nicht nur im Höhepunkt ihrer Entwicklung, in der Blüte, betrachten, sondern zu den verschiedensten Zeiten, damit der Unterricht ein Bild der Entwicklung in der Natur gebe.

3. „Der naturgeschichtliche Unterricht muss die Selbstthätigkeit des Schülers in Anspruch nehmen,“ d. h. man soll die Kinder selber sehen, beobachten und das Gesehene und Beobachtete selber mitteilen lassen und sie nicht durch die Redseligkeit des Lehrers für eigenes Denken tot machen.

4. „Alle Beobachtungen beginnen mit dem genauen Betrachten **einzelner** Naturkörper!“ Nicht mit dem System anfangen wollen, zuerst Anschauungen, dann Begriffe. Soll durchaus ein System gelehrt werden, so ist auf das Linné'sche kein Gewicht zu legen, vielmehr das De Candolle'sche zu bevorzugen; doch ist auch dies nicht in seiner ganzen Vollständigkeit zu lehren. „Der Volksschullehrer muss in den verschiedenen Systemen der Naturgeschichte bekannt sein; aber wenn seine Schüler sie nicht kennen, so ist dies kein Unglück.“ [2])

5. „Die Schüler müssen die Naturkörper nicht nur sehen, sondern auch beschreiben.“

Weitere Details über den naturgeschichtlichen Unterricht in der Volksschule zu geben, liegt ausserhalb des Zweckes dieser Arbeit, und verweise ich Interessierte auf die ausführliche Schrift von A. Bösel „Der naturgeschichtliche Unterricht in Mittel- und mehrklassigen Volksschulen.“ [3])

Wir haben nur noch einen kurzen Blick auf die Naturgeschichte in Mädchenschulen zu werfen.

War schon manches im naturgeschichtlichen Unterricht in Knabenschulen als unzeitgemäss zu tadeln, so weiss man in den meisten Fällen bei den Mädchenschulen gar nicht, wo man mit

---

[1]) Kehr, a. a. O. pg. 305.

[2]) Kehr, a. a. O. pg. 307.

[3]) Verlag von Siegismund und Volkening. Leipzig 1879. 2. Aufl. Heft 35 und 36 der dritten Reihe in der „Pädagogischen Sammelmappe“.

dem Tadeln beginnen soll. Es ist nicht genug zu betonen, dass in der Mädchenerziehung leider der Schein bei weitem überwiegt. Dies muss anders werden, und eine nicht unbedeutende Rolle bei dieser Umwälzung wird dem naturwissenschaftlichen Unterrichte zufallen.

Wer sich genau über den naturgeschichtlichen Unterricht, wie er in Mädchenschulen gegeben werden sollte, informieren möchte, dem kann ich nur die in jeder Hinsicht vorzügliche Schrift von Dr. Julius Röll „Der naturgeschichtliche Unterricht an der höheren Mädchenschule“ [1]) empfehlen, deren Lektüre für mich eine wahre Erquickung gewesen ist. Diesem hervorragenden Werke auf dem Gebiete der Methodik entnehme ich die nachfolgende kurze Darstellung.

Die Aufgabe des naturwissenschaftlichen Unterrichtes an der höheren Mädchenschule ist nach Röll: „mitzuarbeiten an der harmonischen Bildung des Mädchens und zu diesem Zwecke Verstand, Willen und ästhetisches Gefühl zu bilden und eine allgemeine Weltanschauung zu erzeugen.“ [2]) Inbezug auf die Stundenzahl für den Unterricht stellt Röll die Forderung: „wir wünschen von Klasse 7 bis 1 einer 10klassigen höheren Mädchenschule a) für die beschreibenden Naturwissenschaften (Zoologie, Botanik und Mineralogie, inkl. Anatomie und Physiologie der Tiere und Pflanzen, Anthropologie und Pflanzengeographie) je zwei wöchentliche Stunden, mit Ausnahme von Klasse 2, der für Pflanzengeographie und Mineralogie eine einzige genügt. . . . In Klasse 10, 9 und 8 übernimmt der Anschauungsunterricht die Vorbereitung, indem er die Freude an interessanten Naturgegenständen erweckt, die er aus dem Garten, Wiese, Feld und Wald entnimmt, Blätter und Blüten und das Schönste aus der Tierwelt. Dafür verpflichtet sich der naturwissenschaftliche Unterricht, Mass zu halten in der Beibringung von Kenntnissen, überflüssige Gelehrsamkeit zu vermeiden, die Kinder mit häuslichen Aufgaben zu verschonen und nicht zu der Arbeitsüberbürdung beizutragen, die leider manche Lehrgegenstände den Mädchen zumuten. . . .“ [3])

Röll verteilt den ganzen Stoff auf vier Stufen und zwar folgendermassen:

---

[1]) Leipzig 1879. B. G. Teubner.

[2]) Röll, a. a. O. pg. 67.

[3]) Röll, a. a. O. pg. 81.

„1. Die Vorstufe. Klasse 7. Alter der Mädchen 9—10 Jahre. An die Anschauungen des Kindes anknüpfend, werden die interessantesten Erscheinungen aus dem Pflanzen- und Tierreich in Form eines naturwissenschaftlichen Anschauungsunterrichtes behandelt: indem allmählich Produkte aus allen Ländern und Reichen zur Anschauung kommen und das Heimische mit dem Fremden verglichen wird, entsteht ein allgemeines Bild des Naturlebens.

„2. Die Unterstufe. Klasse 6 und 5. Alter der Mädchen 10—12 Jahre. Es werden einzelne Repräsentanten aus den verschiedenen Familien von den höchsten bis zu den niedrigsten behandelt. Mit den behandelten Arten werden andere derselben Gattung verglichen, in der Botanik wird auf die Morphologie, in der Zoologie auf die Systematik hingewiesen.

„3. Die Mittelstufe. Klasse 4 und 3. Alter 13 bis 14 Jahre. Botanik und Zoologie werden systematisch behandelt, indem die wichtigsten Familien zur Kenntnis gelangen. Die Morphologie der Pflanzen wird beendet und eine Übersicht der Anthropologie gegeben. Es tritt ein Vorbereitungskursus in Physik und Chemie ein.

„4. Die Oberstufe. Klasse 2 und 1. Alter 15—16 Jahre. Es tritt Pflanzengeographie, Mineralogie, Anatomie und Physiologie auf, und Physik und Chemie werden zum Abschluss gebracht. Das gegenseitige Verhältnis aller naturwissenschaftlichen Disziplinen führt zu einer allgemeinen Betrachtung des Universums.“ [1])

Die wichtigsten methodischen Grundsätze für den naturwissenschaftlichen Unterricht an höheren Mädchenanstalten fasst Röll folgendermassen zusammen:

„1. Der naturwissenschaftliche Unterricht mache sich von den naturwissenschaftlichen Lehrbüchern frei.

„2. Er hüte sich vor einer streng wissenschaftlichen, mathematischen und systematischen Behandlung des Stoffes.

„3. Er sei vorzugsweise ein Anschauungsunterricht; er nehme als Anschauungsmittel überall wo möglich die Naturkörper selbst und lege überall seinen physikalischen Belehrungen das Experiment zu Grunde.

„4. Der naturwissenschaftliche Unterricht erwecke das Interesse und die Selbstthätigkeit der Schülerinnen. Er gebe nichts,

---

1) Röll, a. a. O. pg. 112 f.

was gefunden werden kann und lasse die Mädchen bei Gelegenheit schreiben, zeichnen, präparieren und experimentieren.

„5. Er schliesse sich an die Anschauungen des Mädchens an.

„6. Er vermeide das gedächtnismässige Lernen und suche überall das Verständnis herbeizuführen.“ [1])

Nachdem ich so die methodischen Forderungen der Neuzeit für die verschiedensten Schulen habe Revue passieren lassen, muss ich zum Schlusse meiner Arbeit noch der umfassenden Bestrebungen eines Methodikers gedenken, der gegenwärtig durch seine wirklich guten Lehrbücher schon viel zur Verbreitung seiner Anschauungen in den verschiedensten Schulen gewirkt hat; es ist dies Dr. C. Baenitz in Königsberg i. Pr. Obgleich seine Methode sowie seine Lehrbücher von verschiedenen Seiten heftig angegriffen worden sind — so u. a. von Prof. von Freyhold in den „kritischen Beiträgen“ — lässt sich nicht leugnen, dass mit seinen Bestrebungen ein nicht unbedeutender Schritt in der Methodik vorwärts gethan worden ist. Dr. Baenitz verteilt den gesamten zoologischen und botanischen Stoff auf 4 Abteilungen, „von denen sich die erste mit der Betrachtung der einzelnen Art, die zweite mit der Vergleichung und Unterscheidung verschiedener Arten, — also mit der Betrachtung der Gattung, — die dritte mit der Systematik, — d. h. mit den natürlichen Familien, Ordnungen und Klassen, — und die vierte mit dem inneren Bau und dem Leben der organischen Naturkörper beschäftigt.“ [2]) Baenitz steht auf Lüben's Schultern; seine Fehler sucht er zu vermeiden und fügt als erfahrener Pädagoge zu dem Guten Gutes hinzu. Ich kann nur im Interesse der Sache den Wunsch aussprechen, dass sich alle Herren Kollegen, welche vor die Frage der Einführung eines Schulnaturgechichtsbuches gestellt werden, ein Exemplar der Baenitz'schen Bücher zur Prüfung vorlegen lassen mögen. (cf. den Litteraturnachweis.) Ebenso ist zu empfehlen Fr. Polack's „Illustrierte Naturgeschichte der drei Reiche“ (Verl. R. Herrosé, Wittenberg), welche wegen des warmen Tones der Darstellung zahlreiche Freunde erworben hat.

Ich bin am Schluss dieses Abschnittes und damit am Schluss der ganzen Arbeit. Blicken wir noch einmal kurz auf die Bestrebungen der Methode in der Neuzeit zurück, so lässt sich

---

[1]) Röll, a. a. O. pg. 155 f.

[2]) Dr. C. Baenitz, „Der naturwissenschaftliche Unterricht in gehobenen Lehranstalten“. 2. Aufl. Berlin 1883. Bornträger. pg. 135 f.

eine erfreuliche Regsamkeit auf diesem Gebiete konstatieren, die in den allermeisten Fällen auf das Fortschreiten der Methodik mit dem der Wissenschaft gerichtet ist. Dass dieser Fortschritt noch immer auf so bedeutende Hindernisse stösst, liegt in der Ungunst der Zeitverhältnisse. Möge dieser Ungunst des Augenblickes wegen die kleine Schar der Kämpfer für einen vernünftigen und zeitgemässen naturwissenschaftlichen Unterricht im Streite nicht ermatten. Die Zukunft ist unser; denn es ist gewiss nur eine Frage der Zeit, dass den Naturwissenschaften eine der einflussreichsten Stellen in Erziehung und Unterricht eingeräumt werden muss. Darum:

Hoch die Fahnen!



Anhang I,

enthaltend ergänzende Anmerkungen.

I. (pg. 10.) In was für Streitigkeiten sich die hochgelahrten mittelalterlichen Herren Theologen gefielen, beweise die zu jener Zeit in kirchlichen Kreisen vielfach ventilierte Frage: ob die Welt im Frühlinge oder im Herbst erschaffen worden sei. (!) Professor D. Zöckler führt eine ganze Reihe von Theologen für jede der beiden Anschauungen an[1]) und erwähnt auch, dass Gerhard Merkator (der berühmte Kartograph) die Weltschöpfung in den Hochsommer verlegt. Luther und Melanchthon liessen die Welt im Frühling geschaffen sein. Den Gipfelpunkt des Blödsinns präsentiert aber wohl ein Rektor Hogel in Gera, der noch im vorigen Jahrhundert in einer besonders erschienenen Schrift herausgerechnet hatte, die Erde sei genau am 26. Oktober abends erschaffen worden. (!!) — Wunderbar, dass nicht auch Minute und Sekunde angegeben worden ist!

II. (pg. 12.) Um nur einiges anzuführen, wurde beispielsweise der Abtbischof Virgilius von Salzburg durch Papst Zacharias 748 seiner priesterlichen Würde verlustig erklärt, weil er behauptete, „dass es noch eine andere Welt gebe und noch andere Menschen unter der Erde (Antipoden) vorhanden seien“. 1316 wurde der berühmte Professor Pietro d'Albano (Aponensis) in effigie durch die heilige (!) Inquisition verbrannt, weil er ebenfalls das Vorhandensein von Antipoden gelehrt hatte; aus demselben Grunde wurde der 70jährige Cecco d'Ascoli in persona mit dem Feuertode bestraft, und so rauchten die Scheiterhaufen ohne Unterbrechung fast durch das ganze Mittelalter.

---

[1]) cf. Prof. D. O. Zöckler, „Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft, mit bes. Berücksichtigung der Schöpfungsgeschichte“. Gütersloh 1877—1879. Bertelsmann. I. Bd. pg. 628.

III. (pg. 13.) Über den Natursinn der Mönche schreibt Zöckler[1]) u. a. „Schon die Lage ihrer Einsiedeleien und Klöster zeigt, was die Mehrzahl mönchischer Genossenschaften betrifft, für ein reich entwickeltes Naturgefühl derselben. Die Stätten, welche vor anderen dazu dienen sollten, ihren Insassen die Seligkeit eines Lebens in ungeteilter Gemeinschaft mit Gott zu vergegenwärtigen, ja das Schauen Gottes und seine Lobpreisung durch die Chöre der Engel und Seligen gleichsam vorweg zu nehmen, kurz den Himmel auf diese Erde herabzuzaubern und sein „englisches Leben“ (βίος ἀγγελικός) schon hinieden zur Wirklichkeit werden zu lassen, sie haben grossenteils mit Bedacht, wenigstens gewiss nicht ganz zufälligerweise, ihre Lage in mehr oder minder reizender Naturumgebung erhalten. Von mehreren gerade der berühmtesten und einflussreichsten klösterlichen Ansiedlungen auch des Mittelalters gilt, was früher in Betreff vieler schon der altkirchlichen Zeit hervorgehoben wurde, dass ihnen der Name „Paradies“ auch um ihrer herrlichen Lage willen gebühre etc.“

Für den Natursinn der Mönche soll schliesslich nach Zöckler gar zeugen, wenn Berthold von Regensburg Gott als „den hohen edlen Adler von dem hohen Himmelreiche“ bezeichnet, fromme Christen „keusche und reine Turteltäubchen“ nennt, die vier Grundtugenden als die vier Radsterne am „michelen wagen“, dem polaren Siebengestirn, oder die Ketzer als im Finstern schleichende „Katzen“ hinstellt.[2]) Sollte man hierüber nicht lachen? —

IV. (pg. 14.) Isidor von Sevilla (Hispalensis) teilt u. a. in seinem Werke „de natura rerum“ mit, es gebe gerade 144 Namen von Wassertieren; ferner: aus faulendem Kalbfleisch entständen Bienen, aus Pferdefleisch Skarabäen, aus Maultieren Heuschrecken, aus Krebsen Skorpione. Auch Menschen könnten sich verwandeln, z. B. in Schweine, Wehrwölfe, Ohreulen (striges) und andere Vögel.

Auf Isidor's Werk fusst der angelsächsische Kirchenvater Beda. Sein Buch „von der Natur der Dinge“ ist eine fast genaue Nachbildung desselben. Andere dem „Compendium“ ähnliche Schriften sind von dem englischen Abt Alexander Neckam († 1217) „de natura rerum“ (1190) und von dem französischen Dominikaner Vincentius von Beauvais († 1264) das „speculum naturale“.

---

[1]) Zöckler, a. a. O. I. pg. 313 ff.

[2]) Zöckler, a. a. O. I. pg. 321.

V. (pg. 18.) Über die mittelalterlichen naturgeschichtlichen Werke fällt Whewell folgendes harte aber wahre Urteil[1]): „Bücher dieser Art leiten ihre Entstehung und ziehen ihre Ernährung nur aus dem Leichnam der wahren Wissenschaft. Sie gleichen den Insektenschwärmen, die aus dem verwesenden Körper irgend eines edleren Tieres hervorgehen."

VI. (pg. 20.) Als Beweis für die vergewaltigende theologische Betrachtungsweise der Natur durch Luther mögen hier einige Citate von ihm folgen, die ich dem mehrfach genannten Zöckler'schen Werke entnehme. „Gott, wie er sich mit allem, das er ist und hat, ja die göttliche Dreifaltigkeit in allen Creaturen verkrochen und versteckt hat, also hat er die Vergebung der Sünden auch darein gesteckt, als nämlich, dass man vergebe, zu gute halte und verschone etc." . . . . „In allen Creaturen ist und siehet man Anzeigung der heiligen Dreifaltigkeit: erstlich das Wesen bedeutet die Allmacht Gottes des Vaters; zum andern die Gestalt und Form zeiget an die Weisheit des Sohnes, und zum dritten der Nutz und die Kraft ist ein Zeichen des heiligen Geistes; dass also Gott gegenwärtig ist in allen Creaturen, auch im geringsten Blättlein und Mohnkörnlein." In gleichem Sinne sind in genanntem Werke noch mehrere Stellen zu finden. (pg. 584 ff.)

Belustigend ist es auch, zu lesen, wie Luther an verschiedenen Stellen über die Astrologie herfällt und sie gehörig zaust, während er sie doch bei passender Gelegenheit sehr gerne benutzt. Im Allgemeinen verhält sich Luther zwar ablehnend gegen dieselbe, aber doch konnte ihm 1864 von J. Friedrichs in einer Schrift: „Astrologie und Reformation, oder die Astrologen als Prediger der Reformation und Urheber des Bauernkrieges" (München) der Vorwurf der „Benützung der vorhandenen astrologischen Bewegung für seine Zwecke" (pg. 112 ff.) gemacht werden. Ob mit Recht oder Unrecht? Man prüfe die citierte Schrift!

VII. (pg. 22.) Trotzdem im Mittelalter die Naturwissenschaften fast nirgends gelehrt wurden, existierten doch schon zoologische Lehrbücher, die gewöhnlich den Titel Bestiarii oder Physiologi trugen. Sie boten Bilder aus dem Tierleben, fabelhafte und wahre in buntem Gemisch. Fast alle stimmten darin überein, dass sie gegen 36 bis 40 Tierarten genauer beschrieben, unter denen fabelhafte Tiere, wie Syrenen, Phönix, Basilisk etc. eine Haupt-

---

[1]) Whewell, „Geschichte der induktiven Wissenschaft." I. pg. 205.

rolle spielten und dass sie sich in Aufzählung von absonderlichen Kuriositäten wohlgefielen.

Die botanische Wissenschaft wurde durch die Kräuterbücher oder Gesundheitsgärten (Herbarii; Horti sanitatis) vertreten. Sie sind mehr Handbücher der Medicin und der Arzneimittellehre, als botanische Lehrbücher. Solche Werke sind der Thesaurus Pauperorum (1270), das Regimen sanitatis (1360) des Prager Arztes Gallus, das Arzeneibuch des Würzburger Arztes Ortolff von Baierland (1400). Eines der berühmtesten ist der „Herbarius“ von Fust und P. Schöffer in Mainz (1484) gewesen. Es giebt Abbildungen und Beschreibungen von 150 Kräutern, Tieren und Mineralien nebst Angabe ihrer Verwertung im Hausgebrauch. 1485 erschien in Mainz der „Ortus sanitatis“. Er beschreibt 382 Pflanzen, 25 Tiere und 28 unorganische Stoffe, die zum Teil abgebildet sind. Das Werk steht auf sehr tiefer Stufe naturwissenschaftlicher Bildung.

VIII. (pg. 29.) Über den Kampf der Naturwissenschaften im Mittelalter schreibt Zöckler a. a. O. I. pg. 529 ff.: „Eigentlich ist es aber nur Ein Feind, der sie (die exakte Naturforschung) bedroht und dessen Überwindung ihr endlich zur vollen Freiheit verhilft. Und dieser Feind ist mit der kirchlichen Orthodoxie, die man so häufig als die damals bekämpfte Gegnerin und Unterdrückerin der Naturwissenschaften zu bezeichnen pflegt, um so weniger schlechthin identisch, als es ein orthodoxes Kirchentum als einheitliche Macht im Geburts- und frühesten Kindheitsstadium der Naturwissenschaft überhaupt schon nicht mehr giebt. Der Gegner, dessen Joch die Vorkämpfer der naturwissenschaftlichen Bestrebungen des 16. und 17. Jahrhunderts abzuschütteln haben, ist der Aristotelismus, die falschberühmte Weisheit der letzten Jahrhunderte des Mittelalters mit ihren mannigfaltig verkehrten Theorien und ihrem jeden gesunden Fortschritt menschlicher Erkenntnis hemmenden dumpfen Geisteszwang. Dieser zum Abgott der unevangelischen, ja heidnischartigen mittelalterlichen Weltansicht gewordene Dämon einer (obendrein noch arg gefälschten, mit neuplatonischen, jüdischen und christlichen Zuthaten versetzten) peripatetischen Philosophie, dieser Götze Aristoteles, — „gleich kleinlaut verzagt, wie trotzig“ (pusillanimus simul et audax) nach Bacons Ausdruck — schob zwar mehrfach theologische Autoritäten als Vorkämpfer seiner Sache vor und verschanzte sich hinter gar manches Bollwerk traditioneller Kirchensatzungen. Aber in Wahrheit war es doch nur er, der die neue Wissenschaft auf Leben und Tod bekämpfte, nicht die Kirche als solche, zumal nicht die reformatorischen

Kirchengemeinschaften (bei Leibe nicht! Verf.) mit ihrer vom Humanismus her gleicherweise wie aus dem Evangelium überkommenen natürlichen (!?) Sympathie für die wissenschaftlichen Bestrebungen (!!) ihrer Zeit und mit ihrer, anfänglich (also doch nur anfänglich? Verf.) wenigstens sehr entschieden bethätigten Abneigung wider die älteren scholastischen Lehrformen. An der späteren, in die scholastische Art zurückgefallenen protestantisch-orthodoxen Doctrin erhielt der Aristotelismus allerdings eine willigere Bundesgenossin in seinem Kampfe wider die Kopernikanische Weltansicht und die übrigen neueren Ideen (also doch?? Verf.). Doch darf weder was hier, noch was in der römischen Kirche Antikopernikanisches unternommen wurde, ohne weiteres und ausschliesslich aus kirchlich orthodoxen, überhaupt aus theologischen Motiven hergeleitet werden (Finger weg! Nur die Theologie nicht antasten wollen! Verf.). Die Naturphilosophie aristotelischer Richtung hat an der Bekämpfung der neuen Weltansicht überall grössere Schuld gehabt, als biblisch oder patristisch motivierte Vorurteile (sollen die überhaupt Schuld haben? ei, warum denn gar!! Verf.). Und was kirchlicherseits, da wo es zu Konflikten kam, vorzugsweise scharf bestritten wurde, das waren vielfach nicht die neuentdeckten Thatsachen an sich samt den ungezwungen aus ihnen resultierenden neuen Anschauungen, als vielmehr gewisse aus ihnen hervorgebildete naturphilosophische, insbesondere platonische, zum Teil auch epikurisch-naturphilosophische Theorien phantastischer und willkürlicher Art, die sich in mehr oder minder schroffe Opposition zur überlieferten christlichen Weltansicht, namentlich zu deren aristotelischen Bestandteilen stellten.“ (pg. 529—531.)

Ich glaube im Texte zur Genüge gezeigt zu haben, dass ich gegen den aristotelischen Einfluss inbezug auf seine eminente Schädlichkeit durchaus nicht blind gewesen bin. Dem Aristoteles aber jede kirchliche Opposition gegen die Naturwissenschaft ebenfalls in die Schuhe schieben zu wollen, muss ich doch ein unbilliges und geschichtlich nicht zu rechtfertigendes Verfahren nennen. Zöckler hatte einige Blätter vorher von scholastischen Spitzfindigkeiten geredet und nun gefällt er sich selber in Spiegelfechtereien. Es wird niemandem gelingen, den Mohren mittelalterlicher Theologie weiss zu waschen, selbst einem Professor D. Zöckler nicht!

IX. (pg. 62.) Auch religiöse Naturdichter liessen sich zu jener Zeit hören, und kann ich mir nicht versagen, einige ihrer artigen und geistreichen Reimlein hier dem Leser zum

Besten zu geben. Der Naturdichter Brockes († 1747) schrieb beim Anblicke eines Fischteiches:

„Ach Gott, lass mich auf dich allein,
So oft ich Fische seh, mein Andacht lenken,
Und denken:
Wie gross ist doch des Schöpfers Macht,
Der nebst der ungezählten Schar
Beschuppter Fisch, und zwar so wunderbar,
Auch alle Ding' aus Nichts hervorgebracht.“

Derselbe gottbegnadigte „Dichter“ stimmte ein Loblied auf die Nase an, wonach alle Wohlgerüche der Welt:

„Könnte kein Geschöpf gebrauchen,
Müssten ungenützt verrauchen,
Wär' die Nase nicht geschickt,
Dass sie sich dadurch erquickt.“

Bekannter dürfte Scheuchzer's poetischer Stossseufzer zu seinem „homo diluvii testis“ sein:

„Der Unglücks-Menschen Rest wird gleichfalls ausgegraben,
Wodurch wir mehreren Grund zu der Verschüttung haben. —
Betrübtes Beingerüst von einem alten Sünder,
Erweiche Stein und Herz der neuen Bosheitskinder!“

Ich könnte leicht diese wenigen Beispiele frommer Naturpoesie aus damaliger Zeit vermehren, doch wird sich der Leser an diesen Stichproben wohl genügen lassen.

X. (pg. 64.) Professor Dr. Ernst Haeckel schreibt in seiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte“ (VII. Aufl. pg. 78 ff.): „Goethe nahm natürlich entschieden für Geoffroy Partei. Wie lebhaft ihn noch in seinem 81. Jahre dieser grosse Kampf beschäftigte, mag folgende, von Soret erzählte Anekdote bezeugen:

„Montag, den 2. August 1830. Die Nachrichten von den begonnenen Julirevolutionen gelangten heute nach Weimar und setzten alles in Aufregung. Ich ging im Laufe des Nachmittags zu Goethe. „Nun?“ rief er mir entgegen, was denken Sie von dieser grossen Begebenheit? Der Vulkan ist zum Ausbruch gekommen, alles steht in Flammen, und es ist nicht ferner eine Verhandlung bei geschlossenen Thüren!“ Eine furchtbare Geschichte, erwiderte ich. Aber was liess sich bei den bekannten Zuständen und bei einem solchen Ministerium anderes erwarten, als dass man mit der Vertreibung der bisherigen königlichen Familie enden würde. „Wir scheinen uns nicht zu verstehen, mein Allerbester,“ erwiderte Goethe. „Ich rede gar nicht von jenen Leuten; es handelt sich

bei mir um ganz andere Dinge. Ich rede von dem, in der Akademie zum öffentlichen Ausbruch gekommenen, für die Wissenschaft so höchst bedeutenden Streite zwischen Cuvier und Geoffroy de St. Hilaire.“ Diese Aeusserung Goethe's war mir so unerwartet, dass ich nicht wusste, was ich sagen sollte, und dass ich während einiger Minuten einen völligen Stillstand in meinen Gedanken verspürte. „Die Sache ist von der höchsten Bedeutung,“ fuhr Goethe fort, „und Sie können sich keinen Begriff davon machen, was ich bei der Nachricht von der Sitzung des 19. Juli empfinde. Wir haben jetzt in Geoffroy de St.-Hilaire einen mächtigen Alliirten auf die Dauer. Ich sehe aber zugleich daraus, wie gross die Teilnahme der französischen wissenschaftlichen Welt in dieser Angelegenheit sein muss, indem trotz der furchtbaren politischen Aufregung die Sitzung des 19. Juli dennoch bei einem gefüllten Hause stattfand. Das Beste aber ist, dass die von Geoffroy in Frankreich eingeführte synthetische Behandlungsweise der Natur jetzt nicht mehr rückgängig zu machen ist. Diese Angelegenheit ist durch die freien Diskussionen in der Akademie, und zwar in Gegenwart eines grossen Publikums, jetzt öffentlich geworden, sie lässt sich nicht mehr an geheime Ausschüsse verweisen und bei geschlossenen Thüren abthun und unterdrücken.“

XI. (pg. 77.) Ein Beispiel der von Schlez empfohlenen, geschmacklosen theologischen Naturbetrachtung möge hier Platz finden. Er schreibt in dem im Text citierten Werk (pg. 267): „Wie sehr die Gewächse durch ihre Blätter verschönt werden, und wie wohlthätig das mannigfache Grün dem Auge sei, brauche ich euch nicht erst zu sagen. Wären alle Blätter rot oder gelb, wie schmerzlich und nachteilig würde das, besonders im Sonnenschein, auf das Auge wirken! Aus dem Grunde verlieh wohl der Schöpfer fast allen Gewächsen eine grüne Blätterbekleidung, legte ihnen aber nicht nur die schönste Abstufung dieser Farbe bei, sondern gab ihnen auch, zur erfreulichen Abwechselung, die verschiedensten Formen.“ — — Ich kann mir nicht versagen, hinzuzufügen, mit welch köstlicher Satyre Heinrich Heine solche Naturbetrachtung geisselt. In seiner „Harzreise“ erzählt er von einem Gespräch mit einem unliebsamen Reisebegleiter: „Er machte mich aufmerksam auf die Zweckmässigkeit und Nützlichkeit in der Natur. Die Bäume sind grün, weil grün gut für die Augen ist. Ich gab ihm Recht und fügte hinzu, dass Gott das Rindvieh erschaffen, weil Fleischsuppen den Menschen stärken, dass er die Esel erschaffen, damit sie den Menschen zu Vergleichungen dienen können, und dass er den Menschen

selbst erschaffen, damit er Fleischsuppen essen und kein Esel sein soll."

XII. (pg. 90.) Auch Stephani strömt in der Naturgeschichtsstunde über von Lob und Preis des Schöpfers. „Wer von unverdorbenem Gemüte sinkt nicht anbetend nieder, wenn er bemerkt, dass es so kleine Tiere giebt, davon eine Million im Raume eines Hirschkornes (Hirsekornes) Platz finden und dabei mit allen zu ihrem Leben nötigen Werkzeugen begabt sind!" ruft er pg. 195 voll Ekstase aus. Was sollten wohl nach diesem Rezept unsere Mikroskopiker machen! Die würden ja garnicht von den Knieen emporkommen oder alle verdorbenen Gemütes sein. Und diese Schärfe der Logik! Die lebenden kleinen Wesen sind mit den nötigen Organen zu ihrem Leben begabt. Sie würden nämlich — man staune! — gar nicht leben können, wenn sie die nötigen Organe nicht besässen. Man sieht, in was für Geschmacklosigkeiten sich so gefärbte Naturbetrachtung verliert. Dass übrigens nicht alle Lehrer genügend auf die Schöpfung durch Gott hingewiesen haben, trotz all der dringenden Mahnungen der berühmtesten Pädagogen, erfahren wir zu unserem Erstaunen aus folgenden Worten: „Das ist eure Schuld, ihr erbärmlichen (!!) Lehrer der Naturkunde, die ihr euren Schülern so vieles daraus mitzuteilen wisset, nur den Schöpfer in seiner heiligen Werkstätte (!!) wahrzunehmen nicht versteht. O, was ist Naturkunde ohne Schöpferkunde!" — (pg. 196.) „Erbärmliche Lehrer der Naturkunde" ist übrigens hübsch gesagt! — — Was würde Stephani erst sagen, wenn er dem Naturgeschichtsunterrichte unserer Zeit beiwohnen müsste!

XIII. (pg. 99.) Was Lüben über die Erzeugung des Forschertriebes sagt, ist so wichtig und wahr, dass ich es hier wörtlich mitteile. Er schreibt auf pg. X seiner „Pflanzenkunde": „Ob endlich der botanische Unterricht auch den Trieb zu eigenem Forschen, zunächst zum Erforschen der Natur, anreizt? Wer wollte das bezweifeln, wenn wir sagen, dass der botanische Unterricht nicht seine Stärke in der Betrachtung von ausgerupften Pflanzen, von Pflanzenleichen sucht, sondern in der Betrachtung von Pflanzenentwicklung und des Pflanzenlebens. Es ist sehr ernstlich gemeint, wenn wir sagen, der botanische Unterricht hat es darauf abgesehen, aus jedem Schüler einen Naturforscher zu machen. Und ist der Forschertrieb erst einmal rege in einem Menschen, dann beschränkt er sich nicht auf den Gegenstand, dem er ihn verdankt, er sucht vielmehr alles

zu erforschen, was ihm im Leben in den Weg tritt, und findet hierin innere Befriedigung, Glück, gelangt zur Selbständigkeit und hierdurch zu grösserer Unabhängigkeit, ganz abgesehen davon, dass sich daraus auch mancherlei Vorteile für das gewöhnliche Leben ergeben.“

XIV. (pg. 106.) Der Leser wolle meine Bemerkung nicht dahin deuten, als ob ich überhaupt ein Anathema gegen das „Dekameron“ von Boccaccio schleudern möchte. Im Gegenteil: ich halte das genannte Werk für kulturhistorisch sehr wichtig. Doch ist es kein Buch für Kinder, Jünglinge oder Jungfrauen. Bei diesen, welche es weniger als kulturhistorische, denn als „pikante“ Lekture betrachten, kann es nur zu den beklagenswertesten Verirrungen Anlass geben.

XV. (pg. 115.) In Band 26 der „Rheinischen Blätter“ vom Jahre 1842 liess Diesterweg von pg. 219—231 einen prächtigen Artikel aus seiner Feder mit der Überschrift „Jeder Schullehrer ein Naturkenner, jeder Landschullehrer ein Naturforscher!“ erscheinen. Sieben Forderungen stellt er darin an die Lehrer.

1. Er erforscht die natürliche Lage seines Wohnortes, die Bodenbeschaffenheit, die natürliche und die durch Kultur erzeugte.

Also geographische Länge und Breite, mathematisch-physikalisches Klima, Terrainverhältnisse, ebene oder Gebirgslage, Erhebung über die Meeresfläche, Wassergebiet, Lauf der Bäche, Flüsse und Ströme — eigentliche Bodenbeschaffenheit nach seinen Bestandteilen und der Art seiner Bepflanzung mit Wäldern, Gräsern, Cerealien, etc.

2. Er erforscht die Flora seiner Gegend, nicht bloss nach ihren einzelnen Exemplaren, sondern mit steter Berücksichtigung auf die Bodenbeschaffenheit und die Art ihres Vorkommens, und er legt eine vollständige Sammlung aller Species an.

3. Er erforscht das Innere der Erdoberfläche, auf der er wohnt und lebt, soweit sie zugänglich geworden oder ihre Teile zu Tage gefördert sind, und legt eine Sammlung aller vorkommenden Erd- und Steinarten an.

4. Er erforscht das Leben der Tiere seiner Umgebung (die Fauna), er sammelt Exemplare derselben, stopft Säugetiere und Vögel aus und sammelt nach Möglichkeit alles dazu gehörige Merkwürdige (das Alltäglichste ist das Merkwürdigste). Schindanger sind eine reiche Fundgrube, waren es wenigstens für Goethe und andere.

5. Er erforscht das eigentlich Geographische seiner Gegend, entwirft Karten darüber, ganz spezielle der nächsten Umgebung, allgemeinere der entfernteren, die aber noch zum Gesichtskreise gehören, er verfertigt Reliefs der Gegend aus Thon, Holz u. s. w.

6. Er beobachtet die Witterung seines Wohnortes im Grossen nach den Jahreszeiten, im Einzelnen nach ihren verschiedenen normalen oder abnormalen Zuständen, Regen-, Schnee-, Schlossen-, Gewitter- und Wolkenbildung, Nebel, Wind und Sturm; er beobachtet die Temperatur der Luft, des Bodens der Quellen und Flüsse mit dem Thermometer, den Druck der Luft mit dem Barometer, er legt sich ein Buch an, in welches unter verschiedene Rubriken und geordnet alle Beobachtungen und Wahrnehmungen eingetragen werden, er zieht nach Zeitabschnitten und Epochen die Resultate daraus.

7. Er beobachtet die Erscheinungen an Sonne, Mond und Sternen (was mehr sagen will, als alle paar Jahre einmal eine Finsternis angaffen) in den verschiedenen Jahreszeiten, er entwirft Sternkarten für verschiedene Abendstunden und verschiedene Jahreszeiten. —

XVI. (pg. 119.) Charles Darwin wurde im Jahre 1809 zu Shrewsbury in England geboren und unternahm in den Jahren 1832—1837 eine Weltumseglung auf dem Kriegsschiffe „Beagle". Von 1837 an lebte er auf seinem Gute Down bei Bromley in Kent in stiller Zurückgezogenheit ganz seinen Studien und starb daselbst 1882 am 19. April.

Anfangs ein Gegner der Ansichten seines Grossvaters Erasmus Darwin, ging durch die Eindrücke der Beagle-Reise eine vollständige Umwandlung seiner Anschauungen in ihm vor. Auf seinem Landgute stellte er mit bewunderungswürdiger Geduld und Ausdauer die subtilsten Versuche an und wurde so an der Hand überwältigender Thatsachen zu der von ihm aufgestellten Selektionstheorie geführt, welche annimmt, dass fast alle organischen Arten durch den Prozess der Auslese oder Selektion entstanden sind. Diese Selektionstheorie ist der eigentliche Darwinismus und ist nicht zu verwechseln mit der von Jean Lamarck aufgestellten Abstammungs- oder Descendenztheorie, welche lehrt, dass alle zusammengesetzten Organismen von einfachen, alle vielzelligen Tiere und Pflanzen von einzelligen, diese wieder von ganz einfachen Urwesen, den Moneren abstammen. Die Selektions-

theorie ist die notwendige Ergänzung der Descendenztheorie, welche ohne diese gar nicht verständlich ist.

Die eigentliche Darwin'sche Theorie setzt sich der Hauptsache nach, wie Ludw. Büchner in seinem Buche „Die Darwin'sche Theorie“ (IV. Aufl. pg. 45) ganz richtig bemerkt, aus vier Bestandteilen zusammen. Diese sind:

1. Der Kampf ums Dasein (struggle for life), d. i. der Wettkampf der verschiedenen Organismen unter einander, welche um die Erlangung derselben Existenzbedürfnisse ringen.

2. Die Spielartenbildung oder Abänderung der Einzelwesen. (Variation).

3. Die Vererbung dieser Abänderungen auf die Nachkommenschaft.

4. Die Auswahl (Selektion) der Bevorzugten unter diesen Abgeänderten durch die Natur und zwar vermittelst des Kampfes ums Dasein. — —

Wir wollen hier gleichzeitig der weiterhin (pg. 122) gedachten Migrationstheorie von Moritz Wagner Erwähnung thun. Dieser berühmte Gelehrte behauptet nämlich, dass zur Bildung neuer Arten das Wandern der Organismen und deren Colonieen-Bildung unerlässliche Bedingung sei. Ohne Wanderung, meint er, oder wenigstens ohne örtliche Sonderung könne die Zuchtwahl nie wirksam werden. Die Wagner'sche Migrations- oder Separationstheorie hat viel für sich, ist eine sehr dankenswerte Ergänzung und Erweiterung des Darwinismus und würde sich gewiss schon mehr Freunde und Anhänger verschafft haben, wenn sich nicht ihr Begründer über den Meister erheben wollte. Die Geringschätzung aber, mit welcher Wagner neuerdings z. B. in der monistischen Monatsschrift „Kosmos“ (Bd. XIII. pg. 646. Anmerkung und an anderen Stellen) von Darwin redet, berührt jeden ehrlichen Menschen höchst unangenehm und wirkt abstossend. Besonders hervorragende Gegner des Wagner'schen Gesetzes sind Ernst Haeckel und Oskar Schmidt (Strassburg), der es mit Schärfe und nicht ohne Glück in der genannten Zeitschrift bekämpft hat.

XVII. (pg. 121.) Um dem Leser einen Einblick in das Wesen des Protistenreiches zu gewähren, lasse ich das System der Protisten folgen, wie Haeckel es in seinem kleinen populär geschriebenen Buch „Das Protistenreich“ (Leipzig, Ernst Günther's Verlag. 1878) von pg. 86—104 aufgestellt hat.

System der Protisten.

Klasse.	Ordnung.
I. Monera. Urlinge.	1. Lobomonera. Lappen-Urlinge.
	2. Rhizomonera. Wurzel-Urlinge.
	3. Tachymonera. Geissel-Urlinge.
II. Lobosa. Lappinge.	4. Gymnolobosa. Nackte Lappinge.
	5. Thecolobosa. Beschalte Lappinge.
III. Gregarinae. Gregaringe.	6. Monocystida. Einzellige Gregaringe.
	7. Polycystida. Vielzellige Gregaringe.
IV. Flagellata. Geisslinge.	8. Nudoflagellata. Nakt-Geissler.
	9. Thecoflagellata. Hüll-Geissler.
	10. Cilioflagellata. Wimper-Geissler.
	11. Cystoflagellata. Blasen-Geissler.
V. Catallacta. Mittlinge	12. Catallacta. Mittlinge.
VI. Ciliata. Wimperlinge.	13. Holotricha. Überall behaarte Wimperlinge.
	14. Heterotricha. Verschieden behaarte Wimperlinge.
	15. Hypotricha. Unterseits behaarte Wimperl.
	16. Peritricha. Ringförmig behaarte Wimperl.
VII. Acinetae. Starrlinge.	17. Monacinetae. Einzel-Starrlinge.
	18. Synacinetae. Horden-Starrlinge.
VIII. Labyrinthuleae. Labyrinthinge.	19. Labyrinthuleae. Labyrinthinge.
IX. Bacillariae. Schachtlinge.	20. Naviculatae. Kahn-Schachtlinge.
	21. Echinellatae. Palm-Schachtlinge.
	22. Lacernatae. Gallert-Schachtlinge.
X. Fungi. Pilze.	23. Phycomycetes. Tangpilze.
	24. Coniomycetes. Rostpilze.
	25. Ascomycetes. Schlauchpilze.
	26. Gastromycetes. Bauchpilze.
	27. Hymenomycetes. Hutpilze.
XI. Myxomycetes Netzinge.	28. Physareae. Physareen.
	29. Stemoniteae. Stemoniteen.
	30. Trichiaceae. Trichiaceen.
	31. Lycogaleae. Lycogaleen.
XII. Thalamophora. Kammerlinge.	32. Monostegia. Dichtschalige Einkammerlinge.
	33. Polystegia. Dichtschalige Vielkammerl.
	34. Monothalamia. Siebschalige Einkammerl.
	35. Polythalamia. Siebschalige Vielkammerl.

Klasse.	Ordnung.
XIII. Heliozoa. Sonnlinge.	36. Aphrothoraca. Nackte Sonnlinge. 37. Chalarothoraca. Bestachelte Sonnlinge. 38. Desmothoraca. Beschalte Sonnlinge.
XIV. Radiolaria. Strahlinge.	39. Pancollae. Gallert-Strahlinge. 40. Panacanthae. Stachel-Strahlinge. 41. Pansoleniae. Röhren-Strahlinge. 42. Plegmideae. Schwamm-Strahlinge. 43. Sphaerideae. Kugel-Strahlinge. 44. Discideae. Scheiben-Strahlinge. 45. Cyrtideae. Kegel-Strahlinge.

XVIII. (pg. 121.) Um das Lügengespinst zu zeigen, mit welchem der berühmte und liebenswürdige Jenenser Forscher umstrickt wird, erlaube ich mir, eine heitere Episode aus meinem Landlehrer-Leben mitzuteilen.

Im Sommer des Jahres 1881 kam ein Kollege A. aus dem Nachbardorfe W. zu mir und redete mich, der ich im Geruch eines eifrigen Naturfreundes stand, ganz entrüstet etwa folgendermassen an:

„Na, ihr Naturforscher seid saubere Herren! Das wird ja immer schöner!“ —

Ich: „Was ist denn nun wieder los?“ —

A: „Hören Sie. Lese ich da eben in dem . . . . Schulblatt von einem Professor Haeckel in Leipzig, der gesagt hat, man solle alle schwächlichen Kinder gleich nach der Geburt töten, damit wir einen kräftigen Menschenschlag bekämen! Ist das nicht abscheulich? Und solch ein Mensch ist Professor!“ — —

Ich: „Wenn es weiter nichts ist, so können Sie sich in diesem Fall beruhigen. Professor Haeckel in Jena ist so schlimm nicht; so etwas hat er niemals gesagt.“ —

A.: „Aber erlauben Sie, ich habe es doch selber gelesen. Der das geschrieben hat, wird es doch besser wissen, als Sie!“

Ich: „Das gebe ich gerne zu; Sie aber werden zugestehen, dass Professor Haeckel es noch besser, ja am besten wissen wird und um Ihnen zu zeigen, wie arg der genannte Gelehrte verlästert wird, erlauben Sie mir wohl, Ihnen dasjenige aus dem Original vorzulesen, was Sie mir eben so entstellt vortrugen.“ Damit nahm ich Haeckel's „natürliche Schöpfungsgeschichte“ (VII.

Aufl.) und las dem Kollegen folgende Stelle auf pg. 153 vor, die von der künstlichen Züchtung handelt: „Ein ausgezeichnetes Beispiel von der künstlichen Züchtung der Menschen in grossem Massstabe liefern die alten Spartaner, bei denen auf Grund eines besonderen Gesetzes schon die neugeborenen Kinder einer sorgfältigen Musterung und Auslese unterworfen werden mussten. Alle schwächlichen, kränklichen oder mit irgend einem körperlichen Gebrechen behafteten Kinder wurden getötet. Nur die vollkommen gesunden und kräftigen Kinder durften am Leben bleiben, und sie allein gelangten später zur Fortpflanzung. Dadurch wurde die spartanische Rasse nicht allein beständig in auserlesener Kraft und Tüchtigkeit erhalten, sondern mit jeder Generation wurde ihre körperliche Vollkommenheit gesteigert. Gewiss verdankt das Volk von Sparta dieser künstlichen Auslese oder Züchtung zum grossen Teil seinen seltenen Grad von männlicher Kraft und rauher Heldentugend.“

Nachdem der Kollege sich vergewissert, dass Haeckel wirklich an keiner Stelle den Kindermord gepredigt, erklärte er sich für überzeugt und sagte ein nicht gerade schmeichelhaftes Kompliment an jene Lügner. —

Ich denke, die vorliegende Geschichte ist für viele andere typisch. Als ich nach zwei Jahren einmal gelegentlich mit Professor Haeckel auf einer Eisenbahnfahrt zusammentraf und ihm in die klugen, freundlichen Augen sah, musste ich an jene Geschichte denken und unwillkürlich über den Kindesmörder Haeckel lächeln. —

XIX. (pg. 125.) Wie man nach Lützow's Meinung die Kinder Naturgeschichte lehren soll, zeige folgendes Beispiel:

„So lehre man die Kinder, wie sich im Haushalte der Natur alles das Gleichgewicht hält, wenn nicht der Mensch oft aus Unverstand oder Unkenntnis störend eingreift; wie es eine weise Einrichtung des Schöpfers ist, dass beispielsweise der Kuckuck kein Nest baut, sondern seine Eier in das Nest insektenfressender Vögel legt, sie von diesen ausbrüten und die Jungen grossfüttern lässt: Der Kuckuck lebt meistenteils von behaarten Raupen, die von wenigen andern Vögeln gefressen werden; während der Brütezeit sind diese Raupen gerade am häufigsten, und der Vogel würde bei dem Brütegeschäft viel Zeit verlieren und weniger von den schädlichen Raupen vertilgen können.“ (a. a. O. pg. 12.) Diese Philosophie macht sich imposant und ob solcher Naturbetrachtungen könnte man füglich selber Raupen kriegen.

XX. (pg. 133.) Einige Fakultäts-Gutachten mögen als Beleg hier Aufnahme finden:

Greifswald. Philosophische Fakultät: „Die Unterzeichneten verkennen keineswegs, dass der Gymnasialunterricht in seiner jetzigen Verfassung eine gleichmässige Vorbildung für alle Universitätsstudien nicht gewährt und die künftigen Studirenden der Medicin, Mathematik und der Naturwissenschaften nicht gehörig vorbereitet. Im Gegenteil, sie gehen noch weiter: sie sind der Ansicht, dass der in der Mathematik und den Naturwissenschaften enthaltene Bildungsstoff auch für alle übrigen Zöglinge unserer heutigen Gymnasien nicht in ausreichender Weise verwertet wird.“ Medicinische Fakultät: „Es ist eine auch in dem hohen Reskript vom 11. Juli 1868 besonders urgierte Thatsache, dass die jungen Mediciner von den allergewöhnlichsten Pflanzen, welche dem zukünftigen Arzt wohl bekannt sein müssen, gar keine Kenntnis haben . . . Was heutigen Tages von der Chemie jeder nur einigermassen gebildete Mensch aus allen Ständen versteht, das ist dem jungen Manne, welcher ein Decennium das Gymnasium besucht hat, in der Mehrzahl der Fälle vollkommen neu.“

Bonn. Philosophische Fakultät: „Wir finden uns verpflichtet, die Thatsache zu konstatieren, dass zur Zeit eine grosse Anzahl unserer Gymnasien den Anforderungen, welche an ihren mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht zu stellen sind, durchaus nicht genügt.“ Medicinische Fakultät: „Die medicinische Fakultät spricht andererseits den dringenden Wunsch aus, dass hinfort der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht auf den Gymnasien nicht in so schmählicher Weise vernachlässigt werde, wie das leider jetzt und besonders seit Aufhebung der Physik als Prüfungsgegenstand im Maturitätsexamen geschieht.“

Breslau. Philosophische Fakultät: „Fast einstimmig sind wir aber der Ansicht, dass auf den Gymnasien den Naturwissenschaften eine viel höhere Bedeutung angewiesen werden müsse, als es bisher geschieht. Die ganze Strömung der Neuzeit weist unverkennbar darauf hin, und es kann kein Mensch noch für gebildet gelten, der sich nicht wenigstens eine übersichtliche Kenntnis der Naturwissenschaften angeeignet hat. Wir erlauben uns deshalb an Ew. Excellenz die ehrerbietige Bitte zu richten: bei der bevorstehenden Revision des Gymnasial-Lehrplans dem naturwissenschaftlichen Unterricht auf den Gymnasien wenigstens die Stelle und Bedeutung wieder einräumen zu wollen, deren er sich früher erfreut hat.“

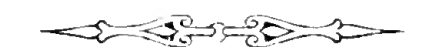
Die pädagogische Sektion der 43. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Innsbruck beschloss: „der Unterricht in den beobachtenden Naturwissenschaften muss aus theoretisch- und praktisch-pädagogischen Gründen in den Schulen zeitiger als es jetzt geschieht, beginnen und in allen Schulen eine entsprechende Behandlung finden.“

XXI. (pg. 134.) Selbstverständlich, zur Beruhigung ängstlicher Gemüter sei es gesagt, sind das alles nur „fromme Wünsche“. Warum es aber nur solche sind, sagt klar und wahr Kraepelin in seiner Arbeit „über den Unterricht in den beschreibenden Naturwissenschaften“ (in Pfalz „Pädagogische Zeitfragen“, 1. Serie. 3. Heft. 1876. pg. 32 ff.): „Wie wenig bis jetzt der naturwissenschaftliche Unterricht — und ich wende mich hiermit speciell zu den beschreibenden Naturwissenschaften — der hohen Aufgabe gewachsen war, die wir ihm soeben gestellt, wer wüsste es nicht und wer wollte es leugnen? Macht es doch fast den Eindruck, als suche man mit ängstlicher Geflissentlichkeit alles aus dem Schulunterricht zu entfernen, welches auch nur eine Anregung zur freieren Beurteilung des Universums gewähren könnte. Mit fast komischer Naivetät sucht man uns die Mathematik als ein schmackhaftes Surrogat der Naturwissenschaften unterzuschieben. Mit grossem Nachdruck stellt man in der Lehre von den unorganischen Naturkörpern eben wieder die mathematisch zu behandelnde Krystallographie in den Vordergrund, damit ja nicht etwa eine Kant-Laplace'sche Theorie oder eine Geschichte der Erdepochen nach Lyell den Glauben an die biblische Genesis über den Haufen werfe. Wo den Forderungen des Liberalismus nach Unterweisung über die organische Natur nicht mehr zu widerstehen ist, da sucht man durch einen blöden Wust von Namen und Merkmalen das Interesse für die Beobachtung des Lebens zu ersticken, oder man lehrt sogenannte Anthropologie, um bei jeder Gelegenheit die grossartige Vollkommenheit des Menschen und seine Erhabenheit über jegliches Getier anstaunen zu lassen. Und unsere Kollegen, die mit uns am reinen Born der Natur geschöpft haben, lehnen sich nicht auf gegen eine solche Verballhornung des hohen Zieles, welches wir den Naturwissenschaften gesteckt haben? Nur wenige, so lehrt uns eine flüchtige Rundschau, scheinen bis jetzt den Wert der Naturwissenschaften geahnt zu haben, nur ganz Einzelne wagten ihn anzudeuten. Das Gros aber ist unermüdlich darin, durch Aufstellung einer haarsträubenden Methodik, durch Zusammenstellen eines unglaublich kläglichen Lehrstoffes den reaktionären Ele-

menten des Menschentums sich dienstwillig zu erweisen." Leider nur zu wahr!

XXII. (pg. 134.) Eine genauere Belehrung, wie beim Zeichnen für naturgeschichtliche Zwecke zu verfahren ist, giebt Dr. W. F. Behrens in seiner Schrift: „Der naturhistorische und geographische Unterricht auf den höheren Lehranstalten" (Braunschweig, Schwetschke u. Sohn) von Seite 43 bis 49. Geeignete Liniennetze bilden die Grundlage. Da sich die Methode nicht in wenigen Worten darstellen lässt, möge der Leser sich in der genannten Schrift informieren.

XXIII. (pg. 139.) Auf Beobachtungsaufgaben für Schüler möchte ich überhaupt hier nachdrücklich hinweisen, mit dem Bemerken, dass solche von Ernst Piltz unter dem Titel: „700 Aufgaben und Fragen für Naturbeobachtung des Schülers in der Heimat" (2. Auflage. Weimar, Böhlau. Preis 45 Pfg.) erschienen sind.



Anhang II.

Litteratur und Hilfsmittel für den Unterricht in den biologischen Naturwissenschaften.

A. Methodik.

Bücher, Broschüren, Flugblätter, Abhandlungen in Programmen und Zeitschriften.[1])

Altum, B. „Winke für Lehrer zur Hebung des zoologischen Unterrichtes an höheren Bildungsanstalten." Münster. Aschendorff. 1863.

Arendt, Dr. „Über den Einfluss des naturwissenschaftlichen Unterrichtes auf die Gemütsbildung." Vortrag in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Sektion der 18. Lehrerversammlung zu Berlin. 1869.

Attensperger, A. „Warum ist das Studium der Anthropologie für den Volksschullehrer unabweisliches Bedürfnis?" (Bairische Lehrerzeitung 1871. Nr. 21.)

Atzler. „Eine Abhandlung über den naturwissenschaftlichen Unterricht der Realschule." (Programm der Friedrich-Wilhelm's-Realschule zu Grünberg 1860.) 9 Seiten.

B. Dr. G. „Über den Unterricht in der Zoologie an der Unterrealschule." (Österreichischer Schulbote. 1856. Nr. 15.)

Baade, Seminarlehrer in Neuruppin. „Wie soll sich der botanische Unterricht in der Volksschule gestalten, um die Kinder an eine aufmerksame Beobachtung zu gewöhnen und zu einer sinnigen Betrachtung der Natur zu erziehen?" (Schulblatt der Provinz Brandenburg. 1885. Mai-Juniheft. pg. 271—291.)

— — „Zur Reform des Naturgeschichtsunterrichtes an der Volksschule." Osterwitz. Spandau 1886. (Preis 0,50 M.)

Baenitz, Dr. C. „Der naturwissenschaftliche Unterricht in gehobenen Lehranstalten. Methodisch beleuchtet und mit Lehrplänen und Hinweisungen auf die hierher gehörige Litteratur und die geeigneten Lehrmittel versehen." Mit 60 in den Text gedruckten Holzschnitten. 2. Aufl. Berlin 1883. Gebr. Borntraeger. (340 Seiten. Preis 5 M.)

Bahmann, Oberl. Dr. „Die Stellung des naturwissenschaftlichen Unterrichts im Lehrplan des Gymnasiums." Jahresbericht des Herzogl. Gymnasiums zu Blankenburg. 1882.) 15 Seiten.

---

[1]) Ausgeführte naturgeschichtliche Lektionen wurden aus bestimmten Gründen nicht mitberücksichtigt. Wer solche sucht, wende sich an den „Litterarischen Wegweiser für Pädagogen" von Reymar (Siegismund und Volkening. 60 Pfg.) oder sehe besonders die Jahrgänge des „praktischen Schulmanns", begründet von Körner, durch.

Bartels, Dir. Dr. „Lehrplan für den Unterricht in der Naturgeschichte für die Bürger-Knabenschule in Gera." (Pädagogische Blätter von Kehr. 1881. pg. 159—184.)

Barth, Dr. „Über Aufbau und Verteilung des zoologischen Unterrichtsstoffes." (Bericht über Barth's Erziehungsschule zu Leipzig 1879.) 17 Seiten. Ziller'sche Richtung!

Behrens, Dr. W. J. „Der naturhistorische und geographische Unterricht auf den höheren Lehranstalten. Mit 14 in den Text gedruckten Holzschnitten." Braunschweig 1879. C. A. Schwetschke und Sohn. 59 Seiten. Preis 1,40 Mark.

Benecke, Fr., Rektor zu Sudenburg-Magdeburg. „Umfang, Ziel und Behandlung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes auf Mittelschulen." (Pädagogische Blätter von Kehr. 1877. pg. 50—68).

Berg, Otto. „Über Schulbotanik." (Brandenburger Schulblatt 1847. pg. 433—437.)

Bescherer, Julius. „Methodik des naturwissenschaftlichen Unterrichts für Schulen überhaupt, höhere Bürgerschulen, Gymnasien und Realgymnasien insbesondere." Dresden und Leipzig. 1838. Arnoldi's Buchhandlung.

Beyer, Otto W. „Die Naturkunde im erziehenden Unterricht." (Pädagogische Studien von Rein. 1883. Heft 2.) Bleyl und Kämmerer in Dresden.

Bleich, W. „Über den naturgeschichtlichen Unterricht in den höheren allgemeinen Bildungsanstalten." Jahresbericht der Realschule zu Krotoschin 1853). 26 Seiten.

Bochmann. „Die Anatomie in der Schule." (Jahrbuch des Vereins für wissenschaftliche Pädagogik. 1872. pg. 331.)

Böhm, J. „Die Botanik in der Volksschule und Bürgerschule." 1877. 43 Seiten.

Bösel, A. „Lehrplan für den naturgeschichtlichen Unterricht an einer vielklassigen Volksschule." (Deutsche Volksschule von Wunderlich. 1870 Nr. 2, 3, 4, 6, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21.)

— — „Der naturgeschichtliche Unterricht in Mittel- und mehrklassigen Volksschulen." 2. Aufl. Leipzig 1879. Siegismund und Volkening. 128 Seiten. Preis 2 Mark.

Bolze. „Über den Unterricht in Geographie und Naturgeschichte auf höheren Schulen." Zeitschrift für den mathematischen u. naturwissenschaftlichen Unterricht von Hoffmann. 1870.)

Bopp, E. „Organisation des naturkundlichen Unterrichts." Ravensburg 1870. Ulmer.

„**Botanik** in der Mittelschule für Mädchen." (Deutsche Volksschule 1877. Nr. 19.)

„**Botanik** in der Volksschule." (Deutsche Volksschule 1874. Nr. 15.)

„**Botanik,** über das Studium der." (Deutsche Volksschule 1878. Nr. 11, 12.)

Breidenstein, Seminarlehrer in Usingen. „Der naturwissenschaftliche Unterricht in Volksschulen und Schullehrerseminarien." (Rheinische Blätter von Diesterweg. LV. Heft 3. 1857.)

Burbach, O., Prof. Oberl. am Seminar in Gotha. „Organisation des naturwissenschaftlichen Unterrichts im sechsklassigen Seminar." (8. Jahresbericht über das Lehrerseminar zu Gotha 1873. 24 Seiten. Abgedruckt unter gleichem Titel in den Pädag. Blättern von Kehr. 1873. Nr. 1.)

Burbach, O. Prof. Oberl. am Seminar in Gotha. „Welches ist der Zweck des naturgeschichtlichen Unterrichtes in der Volksschule und was ist inbezug auf Stoff und Methode zu beachten, wenn dieser Zweck erreicht werden soll, und welche Mittel sind dazu erforderlich?" Vortrag, gehalten im September 1865 in Gotha.

Bussler, Oberlehrer. „Der naturwissenschaftliche Unterricht auf Gymnasien." Jahresbericht des Sophien-Gymnasiums in Berlin 1872.) 36 Seiten.

Clamloth, Chr. „Der naturgeschichtliche Unterricht in der Volksschule." (Braunschweiger Schulbote. 1856. Nr. 2.)

Compter (?), Dr. G. „Unser naturgeschichtlicher Unterricht." (Programm der Grossherzogl. Wilh. und Louis Zimmermann's Realschule zu Apolda. 1880.) 23 Seiten.

Danneil, Prof. Fr. „Einige Bemerkungen über den Unterricht in der Naturbeschreibung auf Gymnasien." (Prog. des Gymnas. zu Salzwedel. 1835.) 7 Seiten.

Dressler. „Der Kampf ums Dasein und die Schule." (Pädagogium von Dittes. Bd. I. pg. 65—74.)

Eckardt, Th. „Materialien für den Naturgeschichtsunterricht an Volks- und Bürgerschulen nach Schuljahren geordnet und für die Hand des Lehrers zusammengestellt." Wien 1878. Hölder. 2 Hefte.

— — „Über Plan und Technik des Naturgeschichtsunterrichtes an Volks- und Bürgerschulen." Wien 1877. Hölder. 47 Seiten.

„**Einiges** über den naturgeschichtlichen Unterricht in der Volksschule." Vorträge der pädagogischen Gesellschaft. 2. Heft. Preis 1,20 M.

„**Einiges** über den Unterricht in der Insektenkunde." (Deutsche Volksschule 1882. Nr. 13.)

„**Elditt, H. L.** „Der naturgeschichtliche Unterricht in Mädchenschulen." (Vierteljahresschrift für höhere Töchterschulen von Prowe und Schultze. 1868. Nr. 3.)

„**Elementare Heilkunde** im Volksschulunterricht." (Deutsche Volksschule 1878. Nr. 14.)

Ernst F. „Was kann aus der Pflanzenkunde in einer Unterklasse genommen werden?" (Pädagogische Monatsschrift von Löw. 1853. pg. 507—521.)

von Freyhold, Prof. Dr. Edmund. „Kritische Beiträge zur Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts höherer Schulen." 2. Aufl. Leipzig 1879. Siegismund und Volkening. 104 Seiten. Preis 1,40 M.

Fries, Prof. Elias (Upsala). „Sind die Naturwissenschaften ein Bildungsmittel?" übersetzt von Hornschuh. Dresden 1845.

— — „Die Naturwissenschaften als Bildungsmittel." (Zeitschrift „Natur". 1857, Nr. 21. pg. 166—171.)

Fulda. „Über die Erziehung zur Natursinnigkeit." Halle 1841. Lippert.

Gies, Dr. „Über den naturwissenschaftlichen Unterricht auf Gymnasien." Progr. des Kurfürstl. Gymnas. zu Fulda 1859) 42 Seiten.

Grewe, W. „Über Pflanzenkunde in unseren Volksschulen." (Mecklenburgisches Schulblatt. 1858.)

Guckeisen. „Aufgabe und Organisation des naturwissenschaftlichen Unterrichtes in höheren Lehranstalten." Köln und Leipzig. 1874. Ed. Meyer.

Hechel. „Anregung zum Naturgenuss mit besonderer Beziehung auf Botanik." (Brandenburger Schulblatt 1851. pg. 558—574.)

Hellmich, Oberl. Dr. „Über den naturgeschichtlichen Unterricht auf Realschulen erster Ordnung.“ (Progr. der Realsch. I. Ordn. zu Ravicz. 1872.) 35 Seiten.

Helm. Dr. Der naturgeschichtliche Unterricht. In Kehr's „Geschichte der Methodik des deutschen Volksschulunterrichtes.“ Bd. I. Gotha. Thienemann. 1877. (Etwa 50 Seiten. Der erste Band wird nicht einzeln abgegeben. 4 Bde. = 24 M.)

Hertwig, Prof. Dr. Oskar. „Der anatomische Unterricht. Vortrag beim Antritt der anatomischen Professur an der Universität Jena am 28. Mai 1881 gehalten.“ Jena. 1881. Fischer. Preis 0,60 M.

Hess, W. „Der naturwissenschaftliche Unterricht auf den Gymnasien, Realschulen und Polytechnischen Anstalten.“ Hannover 1876.

Hesse, K. A. J. „Die Botanik im Schullehrer-Seminar nach den Bestimmungen der Regulative.“ (Berliner Blätter für Schule und Erziehung von Bonnell, Fürbringer und Thilo. 1862. Nr. 26. pg. 206—209.)

Hetzler, W. „Der naturgeschichtliche Unterricht.“ (Progr. der Realschule I. Ordn. in Hagen. 1878.) 14 Seiten.

Hintze, Eduard. „Der Unterricht in der Naturgeschichte.“ (Pädagogisches Jahrbuch von Diesterweg. 1854.)

Huxley, Thomas Henry. „Reden und Aufsätze naturwissenschaftlichen, pädagogischen und philosophischen Inhalts.“ Deutsch von Fr. Schultze. 2. Ausgabe. Berlin 1879. Hofmann. 328 Seiten. Preis 6 M.

J., Seminarlehrer in A. „Die Stellung des Volksschullehrers zu den Naturwissenschaften.“ Sächsische Schulzeitung 1865. Nr. 19.)

„Inwieweit und auf welche Weise hat die Volksschule den vielfach an sie gestellten Forderungen Rechnung zu tragen und Anthropologie, Gesundheitslehre etc. in den Lehrplan aufzunehmen?“ (Leipziger Blätter für Pädagogik Heft 4.)

Jacobi, Oberl. Heinrich. „Bemerkungen zur Methodik des naturwissenschaftlichen Unterrichts an Realschulen II. Ordnung.“ (Jahresbericht der Realschule zu Schneeberg. 1876.) 15 Seiten.

Jahn, C. L. „Auf welche Weise lassen sich die zoologischen Museen, botanischen und zoologischen Gärten etc. am zweckmässigsten für den naturgeschichtlichen Unterricht verwerten?“ (Berliner Blätter 1866. Nr. 15. pg. 113—118.)

Junge, Friedrich. „Naturgeschichte in der Volksschule. I. Der Dorfteich als Lebensgemeinschaft nebst einer Abhandlung über Ziel und Verfahren des naturgeschichtlichen Unterrichts.“ 16½ Bgn. Preis 2,80 M. Kiel 1885. Lipsius und Tischler.

K. „Was kann zur Hebung des naturgeschichtlichen Unterrichts in der Volksschule geschehen?“ (Die Volksschule von Behre und Münkel. 1855. Februarheft.)

Karl, G. „Verteilung des naturgeschichtlichen Unterrichtsstoffes in der zweiten Klasse der Bürgerschule.“ (Schulblatt der Provinz Sachsen. 1865 Nr. 10.)

Kirchhoff, Jul. „Lehrgang im Unterricht über Anthropologie.“ (Praktischer Schulmann von Körner. 1876. pg. 322.)

Kirschbaum. Encyclopädie der Pädagogik von Schmid. Die Artikel:

Naturgeschichte.
Naturgeschichtliche Exkursionen. } Heft 41 und 42.
Naturhistorische Sammlungen.

Klotz, Dr. phil. „Der naturwissenschaftliche Unterricht im sechsklassigen Seminar". (Pädagogische Blätter von Kehr. 1874. pg. 1—10.)

Klutschak, suppl. k. k. Prof. der Naturgesch. am Gymnas. zu Leitmeritz in Böhmen. „Zur Methodik des Unterrichts in der Zoologie am Untergymnasium." (Progr. des Gymnas. zu Leitmeritz. 1852—53.)

Köhler, Dr. „Was heisst und zu welchem Zweck studiert man im Seminar Naturgeschichte?" (Allgemeine deutsche Schulzeitung 1877. Seite 307.)

Köhler, Lehrer der Bürgerschule zu Budissin. „Die Naturgeschichte in der Volksschule." (Sächsische Schulzeitung. 1856. Nr. 1.)

Kolbe, W. „Bedeutung des naturkundlichen Unterrichts." (Allgemeine deutsche Lehrerzeitung. 1869. Nr. 23.)

Kraepelin, Dr. C. „Über den Unterricht in den beschreibenden Naturwissenschaften." (Pädagogische Zeitfragen von Dr. Pfalz. I. Serie. 3. Heft. Leipzig 1876. Brandstetter. 75 Pfg.)

Krasper, K. L. E. „Über den naturgeschichtlichen Unterricht auf Gymnasien nebst einem kurzen Grundrisse der botanischen Terminologie." (Progr. des Kgl. Domgymnas. zu Magdeburg. 1842.) 24 Seiten.

Kretschmer „Wert und Einfluss der Naturwissenschaften auf die allgemeine Bildung." (Progr. d. Friedrichs-Gymnas. z. Frankfurt. a. O. 1867.)

Kretzschmar, R., Seminarlehrer in Dresden. „Über die Bedenken gegen die Naturkunde im Seminar und in der Volksschule." (Sächsische Schulzeitung 1857.)

Kühne, W. G. „Der Unterricht in der Naturgeschichte." (Praktischer Schulmann von Körner. 1879. pg. 571.)

Kützing, Prof. „Die Naturwissenschaften in den Schulen als Beförderer des christlichen Humanismus." Nordhausen bei Büchting. 1850.

Kuntze. „Winke über die Naturkunde als ein wichtiges Bildungsmittel des aufblühenden Menschengeschlechtes." Leipzig 1828 Reclam.

L. in P. „Pädagogische Bedeutung des naturkundlichen Unterrichtes." (Allgem. Schulblatt für Volks- und Mittelschulen. Herausgegeben von Seyffarth. I. Bd. 1874. pg. 83—90.)

Lamprecht „Wie sind die Kinder mit den Gewächsen der Heimat bekannt zu machen, und wie ist der Sinn für Pflanzenkunde dadurch in ihnen zu wecken und zu schärfen?" (Ballien, „Evangelische Volksschule." 1865. Heft 6.)

Langsdorff, C v. „Über den Unterricht in der Naturgeschichte." Frankfurt a. M. H. L. Brömmer. 1852. 59 Seiten.

Lehmann, E. „Über den Unterricht in der Zoologie und Botanik." (Progr. der städtischen Realschule zu Bromberg. 1852.) 10 Seiten.

„Lehr- und Unterrichtsplan für den Unterricht in der Naturkunde." (Deutsche Volksschule 1874. Nr. 32, 33, 34, 35.)

Leonhardt, Karl. „Von der Lehrmethode der Naturbeschreibung in den Lehrerseminarien." („Volksschullehrerblatt" 1860. Nr. 33.)

Loew, Dr. E. „Die Stellung der Schule zur Naturwissenschaft." 1874.

Lüben A. „Über die Methode des Unterrichts in der Naturgeschichte." (Rhein. Blätter von Diesterweg. Neue Folge. XIX. Bd 1839. pg 184—236.)

— — „Die Naturkunde in den Lehrerseminarien." Ein Vortrag. (Allgem. deutsche Lehrerzeitung. 1863. Nr 30.)

Lüders. „Der botanische Unterricht auf der Oberstufe der Volksschule auf dem Lande." (Ballien „Evangel. Volksschule." IV. 1.)

Lützow, C. „Zweck und Art des naturkundlichen Unterrichtes in der Volksschule.“ Danzig. Axt. 1879. 24 Seiten. (Sammlung pädagogischer Aufsätze. Heft 1.)

Meins. „Die Naturwissenschaften und das Gymnasium.“ (Progr. des Gymnasiums zu Glückstadt. 1852.) 16 Seiten.

Meldorfer Lehrerverein. „Die Naturgeschichte in der Volksschule.“ (Schulzeitung für die Herzogt. Schleswig und Holstein. 1856. Nr. 45.)

Möbius, R. „Thesen über den Unterricht in der Naturkunde in Volksschulen.“ (Allgem. Schulzeitung 1860. Nr. 32.)

Mönch, G. H. „Die Pflanzenkunde in Verbindung mit der Aufsatzlehre.“ Coblenz 1856.

Mühlwenzel, Fr. „Über den Vortrag der Naturgeschichte.“ 7 Seiten.

Müller, Dr. Hermann. „Die Hypothese in der Schule und der naturgeschichtliche Unterricht an der Realschule zu Lippstadt. Ein Wort zur Abwehr und Rechtfertigung.“ Bonn. Emil Strauss 1879. 61 Seiten. 1,20 Mark.

Müller, Dr. H. und Lottner. „Über den Lehrplan für den naturwissenschaftlichen Unterricht an der Realschule erster Ordnung in Lippstadt.“ (Programm der Realsch. zu Lippstadt 1865.)

„Nach welchen Grundsätzen ist der naturgeschichtliche Unterrichtsstoff auszuwählen und auf die einzelnen Unterrichtsstufen zu verteilen?“ (Allgemeines Schulblatt. 3. Jahrg. Heft 2.)

„Naturwissenschaften, die, als Bildungs- und Erziehungsmittel.“ (Preisarbeit in der „Allgem. deutsch. Lehrerzeitung“. 35. Jahrg. 1883. Nr. 20. pg. 183—187.)

„Naturwissenschaften, die, in der Schule und im Seminar.“ (Allgemeine deutsche Lehrerzeitung. 1863. Nr. 43.)

„Naturwissenschaften die, in der Volksschule.“ (Preussisches Schulblatt. V. Jahrg. Heft 5 und 6.)

„Naturwissenschaft und Volksschule der Neuzeit.“ (Deutsche Volksschule 1880. Nr. 2.)

Nebe. „Die Behandlung der Naturgeschichte in Volksschulen.“ (Sächsische Schulzeitung von Kell. Nr. 30. 1845.)

Niederley, W. „Die Botanik in den unteren Schulklassen. (Bericht über Barth's Erziehungsschule zu Leipzig 1880. 18 Seiten. Ziller'sche Richtung.)

Nissen, J. „Symbolik der Natur im naturhistorischen Unterricht.“ (Schulblatt für die Herzogt. Schleswig und Holstein 1856. Märzheft.)

Noll, Dr. F. C. „Einige Bemerkungen über den naturgeschichtlichen Unterricht am Gymnasium.“ (Progr. des städtischen Gymnas. zu Frankfurt am Main. 1878.) 22 Seiten.

Orschiedt, H. R. „Die neuere Naturwissenschaft in didaktischer Beziehung.“ 30 Seiten.

„Pädagogische Bedeutung des naturkundlichen Unterrichts.“ (Allgemeines Schulblatt. 1. Jahrg. 2. Heft.)

Pechmann, F. „Einige methodische Winke für den Unterricht in der Pflanzenkunde und Naturlehre in der Volksschule.“ (Praktischer Schulmann von Körner. 1872. pg. 519.)

— — „Zur Methodik des botanischen Unterrichtes.“ (Pr. Schulmann 1880. pg. 319, 412, 488.)

Petsche. „Über die Organisation des naturwissenschaftlichen Unterrichts auf den höheren Bürgerschulen und dessen Verteilung auf die einzelnen Klassen. (Jahresbericht der höheren Bürgerschulen zu Einbeck. 1877.) 14 Seiten.

„Pflanze, die, ein Erziehungs- und Bildungsmittel.“ (Allgemeine deutsche Lehrerzeitung. 1874. Nr. 19.)

„Pflanzenkunde, die, in der Volksschule.“ (Deutsche Volksschule 1879. Nr. 21)

Pick, Dr. „Die Darwinistische Weltanschauung u. die Schule.“ (Pädagogium von Dittes. Bd. 3. pg. 721—733.)

Piltz, Ernst. „Über Naturbeobachtung des Schülers. Beitrag zur Methodik des Unterrichts in Heimats- und Naturkunde.“ Weimar. Böhlau. 1882. 54 Seiten.

Prange. „Natur- und Menschenleben, als notwendige Bildungsgegenstände der Jugend. I. Abteilung: Über die bildende Naturbetrachtung.“ Dresden. Naumann. 1842.

Prestel, Dr. M. A. F. „Über Methode des naturgeschichtlichen Unterrichts.“ Emden bei Rakebrand. 1844. 28 Seiten.

Reichenbach, Prof. Dr. Ludwig und **Richter, Prof. Dr. Herm. Eberh.** „Der naturwissenschaftliche Unterricht auf Gymnasien. Mit besonderer Rücksicht auf die Zustände im Königreich Sachsen. Zwei Denkschriften der Gesellschaft „für Natur und Heilkunde“ und „Isis“ in Dresden. Nebst Aphorismen von Reichenbach und mehreren auf den Gegenstand Bezug habenden Beilagen.“ Dresden und Leipzig. Arnoldi'sche Buchhandlung. 1847. ($12^1/_2$ Bogen.)

Reimann, E. J., Lehrer in Hirschberg. „Wissenschaftliche und poetische Naturbetrachtung.“ (Diesterweg's Rhein. Blätter. Bd. 48. pg. 177—186.)

Remshard, G. „Der Unterricht in der Naturgeschichte nach dem Prinzipe des Pestalozzi'schen Anschauungsunterrichtes.“ (Bairische Lehrerzeitung 1871. Nr. 39 und 40.)

Richter, Prof. Dr. H. E. Siehe unter **Reichenbach.**

Richter, Dr. J., Lehrer an der Sekundärschule zu Eisenach. „Der botanische Unterricht.“ (Pädagogische Blätter von Kern. I. Jahrg. 1853. Nr. 3.)

Rieck, Prof. Dr. „Der naturhistorische Unterricht in Volks- und Bürgerschulen. (Pädagogium von Dittes. Bd. II. pg. 346—366.)

Riesel, C. „Die Bedeutung der Spaziergänge und Ferienreisen mit Schülern.“ (Berliner Blätter. Jahrg. V. 1864. Nr. 21, 22, 23.)

Rindfleisch. „Über den Unterricht in der Naturgeschichte.“ (Brandenburger Schulblatt. 1854. pg. 442—449.)

Röll, Dr. Julius. „Der naturwissenschaftliche Unterricht an der höheren Mädchenschule und seine Bedeutung für die weibliche Erziehung und Bildung.“ Teubner. Leipzig. 1879. 220 Seiten.

Rösner. „Der botanische Unterricht in der Volksschule — und Hübner's Pflanzen-Atlas.“ (Conferenz-Vortrag.) (Brandenburger Schulblatt. 1863. pg. 328— 344.)

Rossmässler, E. A. „Der naturgeschichtliche Unterricht. Gedanken und Vorschläge zu einer Umgestaltung desselben.“ Leipzig. Brandstetter. 1860. 138 Seiten.

Rudolph, L. „Über die Bedeutung der Pflanzengeographie für den botanischen und geographischen Unterricht.“ (Brandenburger Schulblatt 1856. pg. 22—55.)

S. „Die Naturgeschichte in der Volksschule nach den Ansichten von Oken, Thiersch, Suffrian, Lüben u. a.“ (Brandenburger Schulblatt. 1839. pg. 36—56.)

„Sammlungen, über naturhistorische.“ (Leipziger Blätter für Pädagogik. 1870. Heft 6.)

Schach, F. M., Oberlehrer am Grossherzogl. Schullehrer-Seminar zu Ettlingen. „Anleitung zum Unterricht in der Erdbeschreibung, Naturgeschichte und Naturlehre. Für Volksschullehrer bearbeitet.“ Mit 58 Holzschnitten und 5 Blatt Lithogr. Karlsruhe 1843. Artistisches Institut von F. Gutsch und Rupp. 148 Seiten.

Schlichting, M. „Gemütsbildung durch den Unterricht in der Naturkunde.“ (Schulzeitung für die Herzogt. Schleswig, Holstein und Lauenburg. 1856. Nr. 48.)

— — „Über die Anschaffung naturwissenschaftlicher Apparate und Sammlungen für die Volksschule.“ Altona. L. Hestermann. 1863. 19 Seiten.

Schneider, Dr. K. F. Robert. „Der naturkundliche Unterricht, ein allseitiges Bildungsmittel für Schulen überhaupt und für höhere Bürgerschulen insbesondere.“ Breslau. 1837. Grass, Barth u. Comp.

Schreiber, C. „Die Stellung der Volks- und Bürgerschule zu den Naturwissenschaften.“ (Schulblatt der Provinz Sachsen. 1865. Nr. 9.)

Schröder, Karl. „Gedanken über den naturgeschichtlichen Unterricht in der Volksschule.“ (Norddeutsche Schulzeitung. 1869. Nr. 9.)

Schuler, J. „Über die Stellung der Naturwissenschaften zur Philologie an Gymnasien.“ 1874. 10 Seiten.

Schulz, J. G., Oberlehrer und Lehrer der Naturgeschichte an der Kgl. Realschule etc. „Die Naturgeschichte als Bildungsmittel, beleuchtet nach ihrem Werte, Stoffe und der bei dem Unterricht in derselben anzuwendenden Methode, nebst Andeutungen zur Anlage einer naturhistorischen Sammlung für Schulen. Ein Hilfsbuch für Lehrer.“ A. W. Hayn. Berlin. 1837.

Schwalbe, Dr. B., Prof. und Direktor der Dorotheenstädtischen Realschule in Berlin. „Über die Geschichte und den Stand der Methodik in den Naturwissenschaften.“ Berlin 1877. F. Bichteler u. Co. 51 Seiten. 1 M.

Seel. Lehrer an der Taubstummenanstalt zu Stade. „Der naturkundliche Unterricht an Taubstummen-Anstalten.“ Separat-Abdruck aus dem zweiten Programm der Taubst.-Anstalt zu Stade pro 1880—81. Hannover. Helwing. 1881. 46 Seiten.

Senff, E. „Der naturhistorische Unterricht als Mittel für die Gemütsbildung der Jugend in der Grosstadt.“ (Berliner Blätter. VI. Jahrg. 1856. Nr. 8. pg. 57—61.)

Senkpiehl. „Der naturkundliche Unterricht in der Bürgerschule.“ (Praktischer Schulmann von Lüben. 1871. Heft 1 u. 2.)

Sieber. „Der Unterricht der Volksschule in der Naturgeschichte.“ (Gekrönte Arbeit!) Volksschule von Hartmann Heft 3, 4, 5 u. 7. 1864.)

Stahl. „Wie ist der naturgeschichtliche Unterricht in der Volksschule zu erteilen?“ (Allgem. Schulzeitung 1853.)

Stein, W. „Die Naturwissenschaften in ihren Beziehungen zu den materiellen und geistigen Interessen der Menschheit.“ Dresden. 1856.

Szalkay, Prof. J. „Der methodische Gang des naturkundlichen Unterrichts in der Volksschule.“ (Praktischer Schulmann. 1869. pg. 509.)

Thomas, Otto. „Was soll der Unterricht in der Botanik bewirken?“ (Schul-Archiv für die Sächsischen Herzogtümer. 1869. Nr. 3.)

Toselowski. „Die Pflanzenkunde in der Volksschule.“ (Preussische Schulzeitung.“ 1867. Nr. 31.)

Trüloff, A. „Zweck und Behandlung der Pflanzenkunde in der Volksschule.“ (Brandenburger Schulblatt. 1870. pg. 402—411.)

Tschuschner, Prof. F. „Der naturkundliche Unterricht in der Volksschule.“ (Programm der k. k. Lehrerbildungsanstalt zu Leitmeritz. 1873.) 8 Seiten.

„Unterricht, der naturgeschichtliche.“ (Allgem. deutsche Lehrerztg. 1872. Nr. 11.)

„Unterricht, der naturgeschichtliche in der Volksschule.“ (Allgem. deutsche Lehrerztg. 1881. Nr. 9.)

„Unterricht, naturgeschichtlicher, in der Volksschule.“ (Deutsche Volksschule. 1878. Nr. 18 und 19.)

„Unterricht, der naturwissenschaftliche in den Landschulen.“ (Deutsche Volksschule. 1873. Nr. 10.)

„Unterrichtsstoff aus Naturgeschichte und Naturlehre.“ Stuttgart 1880. 8 Seiten.

„Veranschaulichungsmittel, die, beim Unterricht in der Botanik.“ (Schul-Archiv für Thüringen von Hartmann. 1869. Nr. 19 und 20.)

„Verteilung des Unterrichtsstoffes in der Botanik an die aufsteigenden Klassen der Realschule.“ (Leipziger Blätter für Pädagogik. 1870. Heft 4.)

„Verzeichnis der Lehrmittel, welche für den Unterricht in Geographie und Naturgeschichte in den Schullehrerseminarien erforderlich sind.“ (Pädagogische Blätter von Kehr. 1874. pg. 380—389.)

Vogl, H. „Materialien zum Unterricht in der Anthropologie, mit besonderer Berücksichtigung der Zoologie.“ (Praktischer Schulmann von Körner 1877. Seite 96, 138, 210, 324, 411, 482, 540, 615. Jahrgang 1878. Seite 387, 489, 639.)

Voss, Dr. „Naturgeschichtl. Lehrbücher und der Unterricht in der Biologie.“ (Rheinische Blätter. 1875. Heft 5. pg. 443—456.)

Wagner, Oberl. Dr. „Die Stellung der Naturwissenschaften im Lehrplane der höheren Unterrichtsanstalten.“ (Progr. der höheren Bürgerschule zu Fulda 1876.) 17 Seiten.

Weber, Karl. „Der naturwissenschaftliche Unterricht auf dem Gymnasium.“ (Progr. des evang. Gymnas. A. B. zu Mediasch. 1877.) 40 Seiten.

Weidemann, „Naturwissenschaften in der Volksschule.“ In Schmid's „Encyklopädie.“

Weihrich, G. „Zur Organisation des naturgeschichtlichen Unterrichts an unserem Gymnasium.“ (Progr. des Grossh. Gymnasiums zu Mainz 1878.) 20 Seiten.

Weiss. „Der Streit über die Berechtigung der Realschule, beleuchtet durch die Untersuchung der Frage: „Was ist Naturwissenschaft?“ (Progr. der Realschule zu Ruhrort 1869.)

Wendt, O. „Die Ursachen der geringen Erfolge des Unterrichts in der Naturbeschreibung.“ 1877.

Wenzel, Dr. „Der naturwissenschaftliche Unterricht auf Gymnasien.“ 1877. 20 Seiten.

Werner, W. „Das Hausmuseum.“ („Cornelia“ von Pilz. III. Jahrg. 4. Heft. IV. Jahrg. 2. Heft. V. Jahrg. 3. Heft.)

Weyde, Hauptlehrer an der K. K. Lehrerbildungsanstalt zu Budweis. „Detaillierte Lehrpläne für die Naturkunde.“ Budweis 1877. Selbstverlag. 2. Auflage.

„Wichtigkeit, die, der Naturwissenschaften als Mittel zur Begründung einer allgemeinen Bildung.“ (Leipziger Blätter für Pädagogik. 1871. Heft 4.)

Winter, A. „Winke für die Ältern, welche der Schule durch eine feste Grundlage in naturwissenschaftlicher Hinsicht vorarbeiten wollen.“ (Jahresbericht der Communal-Hauptschule für Mädchen. Wieden. 1868. Wien.) 3 Seiten.

Wirth, G. Lehrer an der h. Töchterschule zu Guben. „Der naturwissenschaftliche Unterricht in der mehrklassigen Volksschule.“ (Pädagogische Blätter von Kehr. 1875. pg. 436—455.)

Wlochatz, E. „Der pflanzenkundliche Unterricht in Bürgerschulen.“ (Praktischer Schulmann von Körner. 1882. pg. 78.)

Zacharias, Dr. Otto. „Die Naturwissenschaft als Unterrichtsgegenstand.“ (Abhandlung aus seinem Buch „zur Entwicklungstheorie.“ pg. 89—98.) Jena 1876. Costenoble. Preis 2,40 M.

Zahn, G. „Zur Hebung des naturkundlichen Unterrichts in einfachen Schulverhältnissen.“ Jahresbericht über das Herzogl. Seminar zu Gotha. 1883—84. Gotha, Thienemann. Preis 0,80 M.

„Zweck und Behandlung der Pflanzenkunde in der ein- und mehrklassigen Volksschule.“ (Allgem. deutsche Lehrerzeitung. 1875. Nr. 18.)

Zwick, Dr. Herm. „Der naturgeschichtliche Unterricht an Elementarschulen und höheren Lehranstalten.“ Berlin 1883. L. Oehmigke. 82 Seiten. 1,50 M.

Dr. —r. „Eine Forderung des pflanzenkundlichen Unterrichts in Schulen grosser Städte.“ (Praktischer Schulmann von Körner 1875. pg. 326.)

B. Litteratur für Biologie.[1])

I. Allgemeines.

Büchner, Prof. Ludw. „Kraft und Stoff. Naturphilosophische Untersuchungen auf thatsächlicher Grundlage. In allgemein verständlicher Darstellung.“ 15. Aufl. Leipzig 1883. Theodor Thomas. 6 M.

— — „Der Mensch und seine Stellung in der Natur in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft,“ 2. Aufl. Leipzig. 1872. Th. Thomas. 6 M.

— — „Die Darwin'sche Theorie. In sechs Vorlesungen allgemein verständlich dargestellt. 4. Aufl. Leipzig 1876. Th. Thomas. 5,50 M.

Carus. J. V. „Geschichte der Zoologie bis Müller und Darwin.“ München, 1872. Oldenbourg. 8,50 M.

---

1) Ich beabsichtige durchaus nicht, einen Bücherkatalog hier aufzustellen. Nur wenige und vorzügliche Werke sollen hier Platz finden. Wer Ausführliches sucht, möge sich des Katalogs einer grossen Buchhandlung bedienen, spec. der Kataloge von Engelmann in Leipzig und Friedländer u. Sohn in Berlin. (N. W. Carlsstrasse 11), welche Firmen gerade in diesem Fach bedeutend sind.

Caspari, Prof. Otto. „Die Urgeschichte der Menschheit mit Rücksicht auf die natürliche Entwicklung des frühesten Geisteslebens." 3. Aufl. Leipzig. Brockhaus. 2. Bände. 17 M.

Darwin, Charles. „Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe ums Dasein." Übersetzt v. J. Viktor Carus. 6. Aufl. Stuttgart 1876. Schweizerbart. 10 M.

— — „Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl." Übersetzt von J. Viktor Carus. 2. Bände. 3. Aufl. Stuttgart 1875. Schweizerbart. 18. M.

Dodel, Prof. Arnold. „Die neuere Schöpfungsgeschichte nach dem gegenwärtigen Stande der Naturwissenschaften." Leipzig 1875. Brockhaus. 12 M.

Haeckel, Prof. Dr. Ernst. „Natürliche Schöpfungsgeschichte. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwicklungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen." 7. Aufl. Berlin 1879. Reimer. 10 M.

— — „Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Grundzüge der menschlichen Keimes- und Stammesgeschichte." 3. Aufl. Leipzig. Engelmann. 1877. 15 M.

— — „Generelle Morphologie der Organismen: Allgemeine Grundzüge der organischen Formenwissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenztheorie. I. Bd.: Allgemeine Anatomie der Organismen oder Wissenschaft von den entwickelten organischen Formen. II. Bd.: Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen oder Wissenschaft von den entstehenden organischen Formen." Berlin 1866. Reimer. (Vergriffen!) 60 M. (?)

—— „Gesammelte populäre Vorträge aus dem Gebiete der Entwicklungslehre." 2 Hefte. Bonn 1878 und 1879. Emil Strauss. à 4 M.

— — „Ziele und Wege der heutigen Entwicklungsgeschichte." (Karl Ernst von Baer gewidmet.) Jena 1875. Hermann Dufft. 2,40 M.

— — „Freie Wissenschaft und freie Lehre. Eine Entgegnung auf Rudolf Virchow's Münchener Rede über „die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat." Stuttgart 1878. Schweizerbart. 2 M.

Hartmann, C. E R. „Darwinismus und Tierproduktion." 16. Bd. der naturwissenschaftlichen Volksbibliothek. München. R. Oldenbourg. 3 M.

Lubbock, Sir. John. „Die vorgeschichtliche Zeit, erläutert durch die Überreste des Altertums und die Sitten und Gebräuche der jetzigen Wilden." Deutsch von Passow. 2 Bände. Jena 1874. Costenoble. 17 M.

Meyer, Ernst. „Geschichte der Botanik." Königsberg. Bornträger 1854—1857. 4 Bde. 12 M.

Noiré, Ludwig. „Die Welt als Entwicklung des Geistes. Bausteine zu einer monistischen Weltanschauung." Leipzig. Veit u. Co. 1874. 9 M.

Ratzel, Prof. „Sein und Werden der organischen Welt." Leipzig 1877. 4 Mark.

Rolle, Fr. „Darwin's Lehre von der Entstehung der Arten im Tier- und Pflanzenreiche und ihre Anwendung auf die Schöpfungsgeschichte." Frankfurt a. M. Herrmann 1860. 4 M.

Sachs, Dr. J. „Geschichte der Botanik vom 16. Jahrhundert bis 1810. München 1875. Oldenbourg. 8 M.

Schmidt, Prof. O. „Descendenzlehre und Darwinismus.“ 3. Aufl. Leipzig. Brockhaus.

Seidlitz, G. „Die Darwin'sche Theorie. Elf Vorlesungen über die Entstehung der Tiere und Pflanzen durch Naturzüchtung.“ 2. Aufl. Leipzig 1875. Engelmann. 6. M.

— — „Beiträge zur Descendenztheorie. I. Die chromatische Funktion als natürliches Schutzmittel. II. Baer und die Darwin'sche Theorie.“ Leipzig 1876. Engelmann. 2,60 M.

Sterne, Carus. „Werden und Vergehen.“ 3. Aufl. 1884. Gebr. Bornträger. 15 M.

Weismann, August. „Studien zur Descendenz-Theorie. Leipzig 1876. 12,50 M.

Wiegand, A. „Der Darwinismus und die Naturforschung Newton's und Cuvier's.“ 2 Bde. Braunschweig 1874—1876. 27,50 M.

Winckler, „Geschichte der Botanik.“ Frankfurt a. M. 1854. Rütten.

Zöckler, Prof. D. O. „Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaften, mit besonderer Berücksichtigung der Schöpfungsgeschichte.“ Gütersloh 1877—1879. Bertelsmann. 2 Bde. 27 M.

Für die Hand des Lehrers.

II. Zoologie.

Baer, Karl Ernst. „Über Entwicklungsgeschichte der Tiere. Beobachtungen und Reflexionen.“ 2 Bde. 1828—1837.

Brehm, Dr. Alfred. „Tierleben. Allgemeine Kunde des Tierreichs.“ 10 Bde. 2. Aufl. Leipzig 1876—1878. Bibliographisches Institut. 150 M.

— — Dasselbe. Chromoausgabe. 160 M.

— — und **Schödler.** Volksausgabe. 3 Bde. 1872–1874. 30 M.

Büchner, Prof. Dr. Ludwig. „Aus dem Geistesleben der Tiere oder Staaten und Thaten der Kleinen.“ 2. Aufl. Berlin 1877. Hofmann u. Comp. 6 M.

— — „Liebe und Liebesleben in der Tierwelt.“ Berlin 1879. Hofmann und Comp. 6 M.

Carus und Gerstäcker. „Handbuch der Zoologie.“ 2 Bde. Leipzig. Engelmann. 1875. 31 M.

— — „Zoologischer Anzeiger.“ Leipzig. Engelmann.

Claus, Prof. Dr. Karl. „Grundzüge der Zoologie. Zum wissenschaftlichen Gebrauch.“ 4. Aufl. 2 Bde. 1880—1882. Marburg. Elwert. 20 M.

Gegenbaur, Prof. Dr. Karl. „Grundriss der vergleichenden Anatomie.“ 2. Aufl. Leipzig 1878. Engelmann. 12,60 M.

Haeckel, Prof. Dr. Ernst. „Biologische Studien: I. Heft. „Studien über die Moneren und andere Protisten, nebst einer Rede über Entwicklungsgang und Aufgabe der Zoologie.“ Leipzig 1870. Engelmann. (Vergriffen.) II. Heft: „Studien zur Gasträa-Theorie.“ Jena 1877. Dufft. I. Heft. 7 M. II. Heft 10 M.

— — „Die Radiolarien. Eine Monographie. Mit einem Atlas von 35 Kupfertafeln.“ Berlin 1862. Reimer. Schwarz 80 M. Koloriert 110 M.

— — „Arabische Korallen.“ Ein Ausflug nach den Korallenbänken des roten Meeres und ein Blick in das Leben der Korallentiere. Berlin 1876. Reimer. 12 M.

Haeckel, Prof. Dr. Ernst. „Das Protistenreich. Eine populäre Übersicht über das Formengebiet der niedersten Lebewesen.“ Leipzig 1878. E. Günther. 2 M.

— — „Die Kalkschwämme (Calcispongien oder Grantien). Eine Monographie in 2 Bänden Text und einem Atlas mit 60 Tafeln Abbildungen. Berlin 1872. Reimer. 85 M.

Hellwald, Friedrich von. „Naturgeschichte des Menschen.“ 2 Bände. Stuttgart. Spemann. 1881—1884. à Liefr. 0,50 M.

Henle, J. „Grundriss der Anatomie des Menschen. Nebst einem Atlas von 286 Tafeln, zum Teil in Farbendruck.“ Braunschweig 1880. Vieweg und Sohn. 20 M.

Huxley, F. H. „Der Krebs. Eine Einleitung in das Studium der Zoologie.“ Leipzig 1881. Brockhaus. 5 M.

Koch, G. v. „Grundriss der Zoologie. Für Studierende bearbeitet.“ Jena 1876. Dabis.

Kölliker, A. „Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere.“ 2 Aufl. Leipzig 1879. Engelmann. 30 M.

Leunis, J. „Synopsis der drei Naturreiche. 1. Teil: Zoologie. 3. Auflage. Hannover 1882. Hahn. 16. M.

Martin, P. L. „Die Praxis der Naturgeschichte.“ I. Teil: „Toxidermie oder die Lehre von Konservieren, Ausstopfen der Tiere etc. II. Teil: Dermoplastik und Museologie, oder das Modellieren der Tiere und das Aufstellen und Erhalten von Naturaliensammlungen.“ III. Teil: „Naturstudien, Einbürgerung fremder Tiere etc.; die Pflege gefangener Reptilien und Amphibien etc.“ Weimar 1882. Voigt. 17 M.

Müller, Ad. u. K. „Tiere der Heimat.“ Cassel 1882. Fischer. 36 M.

Müller, Fr. „Allgemeine Ethnographie.“ 2. Aufl. Wien 1879. Hölder. 12 M.

Pagenstecher. „Allgemeine Zoologie.“ 4 Bde. Berlin 1877—1881. 50 M.

Peschel, Oskar. „Völkerkunde.“ 5. Aufl. (bearb. von Kirchhoff.) Leipzig 1881. Duncker und Humblot. 10 M.

Preyer, Prof. Dr. W. „Elemente der allgemeinen Physiologie. Kurz und leicht fasslich dargestellt.“ Leipzig. Th. Grieben. 4 M.

Schneider, G. H. „Der tierische Wille.“ Leipzig. Ambr. Abel. 8 M.

— — „Der menschliche Wille.“ Berlin. Dümmler. 1882. 8 M.

Vogt, Carl. „Physiologische Briefe für Gebildete aller Stände. 4. Auflage. Giessen 1874. Ricker.

— — „Vorlesungen über den Menschen, seine Stellung in der Schöpfung und in der Geschichte der Erde.“ 2 Bde. Giessen 1863. Ricker. 9 M.

— — „Zoologische Briefe. Naturgeschichte der lebenden und untergegangenen Tiere.“ 2 Bde. Frankfurt a. M. 1861. Litterarische Anstalt. 12 M.

— — „Vorlesungen über nützliche und schädliche, verkannte und verleumdete Tiere.“ Leipzig. E. Keil. 1864. 3 M.

— — „Die Säugetiere in Wort und Bild.“ 1884.

Waitz, Prof. Dr. Th. „Anthropologie der Naturvölker.“ 2. Aufl. bearb. von Prof. Dr. Gerland. 6 Bde. Leipzig. F. Fleischer.

Wallace, A. R. „Die geographische Verbreitung der Tiere. Autorisierte deutsche Ausgabe.“ 2 Bde. Dresden, v. Zahn. 1876. 20 M.

Wundt, W. „Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele.“ 2 Bde. Leipzig 1863. L. Voss. 16,20 M.

Für die Hand der Schüler.

a. Für gehobene und höhere Lehranstalten.

Baenitz, C. „Lehrbuch der Zoologie in populärer Darstellung. Nach methodischen Grundsätzen, sowie zum Selbstunterrichte bearbeitet.“ 4. Auflage. Mit 720 Abbildungen. Berlin 1880. Ad. Stubenrauch. 2 M.

Bock, Prof. E. „Bau, Leben und Pflege des menschlichen Körpers in Wort und Bild.“ 11. Aufl. Leipzig 1875. E. Keil. 0,60 M.

Kraepelin, K. „Leitfaden für den zoologischen Unterricht an mittleren und höheren Schulen.“ Leipzig 1881. Teubner. 1,60 M.

Lennis, J. „Schul-Naturgeschichte. Eine analytische Darstellung der drei Naturreiche, zum Selbstbestimmen der Naturkörper. Mit vorzüglicher Berücksichtigung der nützlichen und schädlichen Naturkörper, für höhere Lehranstalten bearbeitet.“ I. Teil: Zoologie. 8. Aufl. Mit 680 Holzschnitten. Hannover 1877. Hahn. 2,80 M.

Pokorny, A. „Illustrierte Naturgeschichte des Tierreiches. Für Mittelschulen. Mit 522 Abbildungen und einer Farbentafel.“ XV. Auflage. Prag 1880. Tempsky. 2,32 M.

Schilling. S. „Grundriss der Naturgeschichte des Tier-, Pflanzen- und Mineralreiches. Grössere Ausgabe in 3 (resp. 5) Teilen. Illustriert durch mehr als 2000 nach Originalzeichnungen ausgeführte Abbildungen. 1. Tierreich. 13. Auflage. Mit 762 Abbildungen. Nebst einer Beigabe: Völkergruppen nach den 5 Weltteilen.“ Breslau. F. Hirt. 3 M.

Thomé, O. W. „Lehrbuch der Zoologie für Realschulen, Gymnasien, forst- und landwirthschaftliche Lehranstalten etc., sowie zum Selbstunterricht Mit 600 Holzschnitten.“ 4. Aufl. Braunschweig. Vieweg und Sohn. 1880. 3 Mark.

Vogel, O. K., Müllenhoff und **F. Kienitz-Gerloff.** „Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie. Nach methodischen Grundsätzen. In 3 Heften und 6 Kursen.“ Berlin 1881. Winckelmann und Söhne. 3,40 M.

b. Für einfachere Schulverhältnisse.

Baenitz, C. „Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie. Nach methodischen Grundsätzen. Mit 360 Abbildungen.“ 2. Aufl. Berlin 1880. Stubenrauch. 1,20 M.

Pokorny, A. „Naturgeschichte für Volks- und Bürgerschulen. 1. Stufe. Mit 177 Abbildungen. 4. Aufl. 2. Stufe. Mit 313 Abbildungen. 3. Aufl. 3. Stufe. Mit 201 Abbildungen.“ 2. Aufl. Prag. Tempsky, 1,40 M.

Polack, Fr. „Illustrierte Naturgeschichte der 3 Reiche in Bildern, Vergleichungen und Skizzen.“

I. Kursus. „Leitfaden für einfache Schulverhältnisse.“ Mit 143 Illustrationen. 5. Aufl. 1886. 1,20 M.

II. Kursus. „Lehr- und Lernbuch für gehobene Lehranstalten.“ Mit 368 Illustrationen. 4. Aufl. 1886. 2,80 M.

Wittenberg 1879. Herrosé. 2 M.

Schmidt, Prof. O. „Tierkunde. Mit 45 Abbildungen.“ Strassburg. J. Trübner. 0,80 Mark.

Vogel, H. „Naturgeschichte für mehrklassige Volks- und Töchterschulen. Mit Abbildungen. Heft 1: Zoologie und Anthropologie.“ Leipzig. Ed. Peter. 0,70 M.

III. Botanik.

a. Für die Hand des Lehrers.

Auerswald. „Botanische Unterhaltungen." 3. Aufl. Leipzig. 9 M.

Baenitz, C. „Handbuch der Botanik. Nach dem natürlichen Systeme und unter steter Berücksichtigung des Linné'schen Systems für höhere Lehranstalten und den Selbstunterricht bearbeitet. Mit über 1700 Abbildungen in Holzschnitt." Berlin 1880. Ad. Stubenrauch. 4 M.

Cohn, Ferd. „Die Pflanze. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik." Breslau 1882. Kern. 11 M.

Darwin, Charles. „Die Wirkung der Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreich." Stuttgart 1877. Schweizerbart. 10 M.

— — „Insektenfressende Pflanzen." Stuttgart 1876. Schweizerbart. 9 M.

— — „Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. Mit Unterstützung von F. Darwin." Stuttgart 1881. Schweizerbart. 10 M.

Dodel-Port, Prof. A. „Illustriertes Pflanzenleben. Gemeinverständliche Originalabhandlungen über die interessantesten und wichtigsten Fragen der Pflanzenkunde mit zahlreichen Original-Illustrationen." Zürich 1880. C. Schmidt. (Sehr zu empfehlen!) 10 M.

Garcke, A. „Flora von Deutschland. Zum Gebrauche auf Exkursionen, in Schulen und beim Selbststudium." 14. Aufl. Berlin 1882. Parey. 3,50 M.

Grisebach, A. „Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. Ein Abriss der vergleichenden Geographie der Pflanzen." 2 Bände. Mit einer Übersichtskarte der Vegetationsgebiete. Leipzig 1872. W. Engelmann. 13,50 M.

Hallier, E. und **v. Schlechtendal.** „Flora von Deutschland. Mit etwa 3000 Tafeln." 5. Aufl. Gera 1880—1882. Untermhaus. 18 Bde. à Lfrg. 1 M.

Hofmeister, W. „Handbuch der physiologischen Botanik in Verbindung mit A. de Bary, Th. Irmisch und Jul. Sachs herausgegeben." 4 Bände. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten. 1865, 67 u. 68.

1. Band. 1. Abteilung. Hofmeister. „Die Lehre von der Pflanzenzelle." Mit 57 Holzschnitten. 1867. 9 M.

1. Band. 2. Abteilung. Hofmeister. „Allgemeine Morphologie der Gewächse." Mit 134 Holzschnitten. 1868. 5,60 M.

2. Band. de Bary. „Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten u. Myxomiceten." Mit 101 Holzschn. u. 1 Kupfert. 1867. 7,60 M.

3. Band. de Bary. „Die Vegetationsorgane der Phanerogamen und der Farne." Mit zahlreichen Holzschnitten. 14. M.

4. Band. Sachs. „Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen. Untersuchungen über die allgemeinsten Lebensbedingungen der Pflanzen und die Funktionen ihrer Organe." Mit 50 Holzschnitten. 1865. 11 M.

Leunis F. „Synopsis der drei Naturreiche." (Siehe Zoologie!) 2. Teil. Botanik. Gänzlich umgearbeitet, mit der etymologischen Erklärung sämtlicher Namen vermehrte Auflage. Nach dem Tode des Verfassers bezüglich der Kryptogamen neu bearbeitet von Prof. Dr. A. B. Frank. Mit 1229 Holzschnitten und Leunis Portrait. 30 M.

Lubbock, J. „Blumen und Insekten in ihrer Wechselbeziehung." Nach der 2. Aufl. übersetzt von A. Passow. Mit 130 Holzschnitten. Berlin. Gebr. Bornträger. 1877. 4 M.

Müller, Prof. Dr. H. (Lippstadt). „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitige Anpassung beider. Mit 152 Abbildungen.“ Leipzig 1873. W. Engelmann. 9 M.

— — „Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassung an dieselben. Mit 173 Holzschnitten.“ Leipzig 1881. W. Engelmann. 18 M.

Rehling und **Bohnhorst.** „Unsere Pflanzen nach ihren deutschen Volksnamen, ihrer Stellung in Mythologie und Volksglauben, in Sitte und Sage, in Geschichte und Litteratur.“ Gotha 1882. Thienemann. 4 M.

Sachs, J. „Lehrbuch der Botanik nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft bearbeitet.“ 4. Aufl. Mit 492 Abbildungen. Leipzig 1874. W. Engelmann. 14,75 M.

Saporta. „Die Pflanzenwelt vor dem Erscheinen des Menschen. Mit vielen Holzstichen und 13 Tafeln.“ Braunschweig 1881. 13 M.

Schleiden, M. J. „Die Pflanze und ihr Leben.“ 6. Auflage. Leipzig 1864· Engelmann. 2,50 M.

Thomé, O. W. „Pflanzenbau und Pflanzenleben.“ Mit 115 Holzschnitten. (Bd. 12 der „Naturkräfte.“). München. R. Oldenbourg. 3 M.

Unger, Franz. „Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt.“ Wien 1852

b. Für gehobene und höhere Lehranstalten.

Baenitz, C. „Lehrbuch der Botanik in populärer Darstellung. Nach methodischen Grundsätzen für gehobene Lehranstalten, sowie zum Selbstunterrichte bearbeitet.“ Mit über 1200 Abbildungen. 3. Auflage. Berlin 1880. A. Stubenrauch. 2 M.

Behrens, Dr. W. J. „Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik für höhere Lehranstalten. Nach dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft. Mit 5. analytischen Tabellen und zahlreichen Original-Abbildungen in 408 Figuren.“ 2. Aufl. Braunschweig 1882. Schwetschke und Sohn. (Ein vorzügliches Buch, dem die weiteste Verbreitung zu wünschen ist. Auch zum Selbstudium sehr zu empfehlen!) 3 M.

Frank, Prof. Dr. A. B. „Pflanzentabellen zum leichten, schnellen und sicheren Bestimmen der höheren Gewächse Nord- und Mitteldeutschlands nebst zwei besonderen Tabellen zur Bestimmung der deutschen Holzgewächse nach ihrem Laube, sowie im winterlichen Zustande und eine Übersicht über das natürliche System.“ 4. Auflage. Leipzig 1881. Schmidt und Günther. 2,65 M.

Leunis, J. „Schulnaturgeschichte“ (siehe Zoologie!) Zweiter Teil: „Botanik.“ 9. Aufl. Neu bearbeitet von Prof. Dr. A. B. Frank. Mit 737 Holzschnitten. Hannover 1879. Hahn. 4 M.

Pokorny, A. „Illustrierte Naturgeschichte des Pflanzenreichs. Für Mittelschulen.“ 11. Aufl. Mit 354 Abbild. und einer Farbentafel. Prag 1882. Tempsky. 2,32 M.

Schilling, S. „Grundriss der Naturgeschichte. II. Teil: Das Pflanzenreich. A. nach dem Linné'schen System, unter Hinweisung auf das natürliche System.“ 12. Aufl. Mit 720 Abbild. Breslau. F. Hirt u. Sohn. 3 Mark. B. „Nach dem natürlichen System.“ 13. Aufl. 3 M.

Thomé, O. W. „Lehrbuch der Botanik für Realschulen, Gymnasien, forst- und landwirtschaftliche Lehranstalten etc., sowie zum Selbstunterrichte. Mit 900 Abbildungen und einer pflanzengeographischen Karte in Buntdruck.“ 5. Aufl. Braunschweig 1877. Vieweg und Sohn. 3 M.

c. Für einfachere Schulverhältnisse.

Baenitz, C. „Leitfaden für den Unterricht in der Botanik. Nach methodischen Grundsätzen." Mit ca. 754 Abbildungen. 2. Aufl. Berlin 1879. Stubenrauch. 1 M.

Pokorny, A. „Naturgeschichte für Volks- und Bürgerschulen. In 3 Stufen. (Siehe Zoologie.)

Polack, Fr. „Illustrierte Naturgeschichte der drei Reiche." (Siehe Zoologie.)

Vogel, H. „Naturgeschichte für mehrklassige Volks- und Töchterschulen." Mit Abbildungen. Heft 2. Botanik und Mineralogie. Leipzig. Peter. 0,80 M.

— — „Kleine Naturgeschichte für einfache Schulverhältnisse." Mit Abbildungen. Heft 2. Botanik und Mineralogie. Leipzig. Peter. 1,30. M.

4. Petrefaktenkunde etc.

Quenstedt, Prof. Fr. Aug. „Handbuch der Petrefaktenkunde." 3. Auflage. Mit Atlas von 100 Tafeln. 25 Lieferungen. Tübingen. Laupp. à Lf. 2 M.

Vogt, Prof. Karl. „Geologie und Petrefaktenkunde." 4. Aufl. 2 Bde. Braunschweig 1879. 26 M.

Zittel, Prof. Dr. Karl A. „Aus der Urzeit. Bilder aus der Schöpfungsgeschichte." 2. Aufl. München 1875. Oldenbourg. (Bd. 8 und 9 der „Naturkräfte".) 5 M.

5. Naturwissenschaftliche Zeitschriften und Encyklopädien.

Bary, A. de. „Botanische Zeitung." Leipzig. A. Felix. Jährlich 22 M.

Eichler. „Jahrbuch des Kgl. Botanischen Gartens und des Herbariums zu Berlin." Berlin. Bornträger. 12. M.

Encyklopädie der Naturwissenschaften." Breslau. Ed. Trewendt. Monatlich 1 Lieferung à 3 M.

Entomologische Nachrichten. „Korrespondenzblatt für Insektensammler." Expedition in Putbus auf Rügen Jährlich 6,50 M.

Insekten-Welt, die. „Zeitschrift des internationalen Entomologen-Vereins. Brandenburg a. H. Jährlich 5 M.

Just. „Botanischer Jahresbericht." Berlin. Bornträger. 7 Jahrgänge. 20 Bde. 203,20 M.

Katter. „Der junge Naturforscher. Zeitschrift zur Förderung der Kenntnisse der Naturwissenschaften bei der Jugend und im Volk." Putbus auf Rügen. Jährlich 7,50 M.

Klein, J. „Die Fortschritte der Botanik, Meteorologie etc. Separatausgabe aus der Vierteljahrsrevue der Naturwissenschaften." Köln und Leipzig. E. H. Mayer.

— — „Gaea. Natur und Leben; Zeitschrift zur Verbreitung naturwissenschaftlicher und geographischer Kenntnisse, sowie der Fortschritte auf dem gesamten Gebiete der Naturwissenschaften. Unter Mitwirkung namhafter Forscher." Köln und Leipzig. Mayer.

Krebs, G. „Humboldt; Monatsschrift für die gesamten Naturwissenschaften." Stuttgart. Enke. Jährlich 12 M.

Leimbach. „Irmischia. Botanische Monatsschrift." Sondershausen. Jahrgang 3 M.

Müller, Karl (von Halle.) „Die Natur.“ Halle a. S. G. Schwetschke. 16 M. pro Jahr.

Noll, F. C. „Der Zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Tiere. Gemeinsames Organ für Deutschland und die angrenzenden Gebiete. Herausgegeben von der Neuen Zoologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M.“ Frankfurt a. M. Mahlau und Waldschmidt. Jährlich 8 M.

Sklarek. W. „Der Naturforscher. Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften.“ Berlin. Dümmler. Jährlich 16. M.

Uhlworm. „Botanisches Centralblatt“. Kassel. Fischer. Jährlich 28. M.

Vetter, Dr. B. „Kosmos. Zeitschrift für die gesamte Entwicklungslehre unter Mitwirkung zahlreicher namhafter Forscher.“ Stuttgart. Schweizerbart. Jährlich 24 M. (Dieses von Ernst Krause, Gustav Jäger und O. Caspari begründete, seit einigen Jahren von Vetter redigierte Blatt ist sehr zu empfehlen. Die ersten Autoritäten auf naturwissenschaftlichem und philos. Gebiete arbeiten für dasselbe. Wer mit der neueren Naturphilosophie genau vertraut zu werden wünscht, für den wird diese Monatsschrift ganz unentbehrlich sein. Die bisher erschienenen Bände sind für einen ermässigten Preis von der Verlagshandlung zu beziehen.)

C. Veranschaulichungsmittel für den biologischen Unterricht.

Ich beschränke mich darauf, im Folgenden nur Wandtafeln, Atlanten und Modelle aufzuzählen. Natürliche Präparate (ausgestopfte Tiere, Spirituspräparate, Herbarien, Holz- und Fruchtsammlungen, mikroskopische Präparate etc.) findet man in reichster Auswahl in jedem Katalog einer grösseren Lehrmittelhandlung. Von diesen möchte ich die nachfolgenden empfehlen:

Bischof, J. Berlin C. Oranienburgerstr. 75. Lehrmittelhandlung.
Bœcker, H. (Institut für Mikroskopie.) Wetzlar. (mikrosk. Präparate).
Eger, L. Lehrmittel-Komtoir. Wien. Mariahilferstr. 18.
Ehrhard, J. u. Co. Lehrmittelhandlung. Bensheim.
Fritz, M. Lehrmittelhandlung. Görlitz.
Heitmann, E. Lehrmittelhandlung. Leipzig. (Permanente Musterausstellung.)
Klönne und **Müller.** (Institut für Mikroskopie.) Berlin S. Prinzenstr. 56.
Koch, R. Präparator in Münster i. W. (ausgestopfte Tiere etc.)
Ramné und **Sodmann.** Hamburg. (Modelle aus Papiermaché.)
Rey, E. Lehrmittelhandlung. Leipzig.
Schlüter, W. Naturalienhandlung. Halle a. S.
Schneider, O. Lehrmittelanstalt. Leipzig. Schulstrasse 6.
Staudinger, O. Naturalienhandlung. Blasewitz bei Dresden.
Vetter, Chr. Allgem. Lehrmittelanstalt. Hamburg. grosse Bleiche. 32.

Alle diese Handlungen versenden ihre Kataloge gratis und franko.

Werke über Lehrmittel sind:

Heitmann, E. „Die Lehrmittel der Neuzeit.“ Leipzig.

Köpp, G. „Illustriertes Hand- und Nachschlagebuch der vorzüglichsten Lehr- und Veranschaulichungsmittel aus dem Gesamtgebiete der Erziehung und des Unterrichtes für Fachleute an Lehranstalten und Instituten jeder Art, insbesondere an Volksschulen, Fortbildungsschulen, höheren Bürgerschulen, Lehrerseminarien, Realschulen, Gymnasien etc. Mit 576 in den Text eingedruckten Holzschnitten.“ Bensheim 1877. J. Ehrhard u. Co. (Preis 10 M.)

Vetter, Chr. „Die Lehrmittel der Gegenwart für die Unterrichtsfächer aller Schulen mit besonderer Berücksichtigung für Naturwissenschaft, Technologie und Landwirtschaft. Ein Wegweiser für Lehrer bei Anschaffungen.“ Hamburg, Chr. Vetter. (Preis 1,50 M.)

Die besten Mikroskope bezieht man aus der Werkstatt von Rudolf Wasserlein (Berlin S. W. Bernburgerstrasse 34) und Carl Zeiss in Jena. Letzterer versendet auf Wunsch einen ausführlichen und reich illustrierten Catalog. Empfehlenswerte Werke über den Gebrauch des Mikroskops sind erschienen von:

Behrens, Dr. W. „Hilfsbuch zu mikroskopischen Untersuchungen.“ Braunschweig 1883. 12 M.

Dippel. „Das Mikroskop.“ 2. Aufl. 1. Bd. Braunschweig 1882. 34 M.

Exner, S. „Leitfaden bei der mikroskopischen Untersuchung tierischer Gewebe.“ 2. Aufl. Leipzig 1878. Engelmann. 2,40 M.

Frey. „Das Mikroskop.“ Leipzig 1877. 9 M.

Hager. „Das Mikroskop und seine Anwendung.“ Berlin 1879. 4 M.

Harting. „Das Mikroskop.“ Übersetzt von Thiele. Braunschweig 1866. 16 M.

Jaeger. „Das Mikroskop.“ Berlin. 5 M.

Nägeli, C. v. und S. Schwendner. „Das Mikroskop. Theorie und Anwendung desselben.“ 2. Auflage. Mit 302 Holzschnitten. Leipzig 1877. Engelmann. 12 M.

Schacht, H. „Das Mikroskop und seine Anwendung, insbesondere für Pflanzen-Anatomie u. Physiologie.“ 3. Aufl. Berlin 1862. Müller. 6,75 M.

Vogel, J. „Das Mikroskop.“ 4. Aufl. Leipzig 1884. Erscheint in Lieferungen à 1 M.

a. Zoologie.

Arendts, L. „Naturhistorischer Schulatlas.“ 3. Aufl. v. Traumüller. Mit 944 Abbildungen. Leipzig. Brockhaus. 1,80 M.

„**Bilder** aus Brehm's Tierleben. Systematisch geordnet auf 55 Tafeln.“ Leipzig. Bibliographisches Institut. Preis 5 M.

Bock, E. „Plastische anthropologische Lehrmittel für Schüler, von Gips und mit Ölfarbe naturgetreu gemalt.“ F. und G. Steger. Leipzig.

Bromme, T. „Systematischer Atlas der Naturgeschichte für Schule und Haus in 1 schwarzen und 35 kolorierten Tafeln, mit 700 Abbildungen und erläuterndem Text.“ gr. 4. Stuttgart 1864. Engelhorn. 7 M.

Burbach, O. „Der einheimischen Vögel Nutzen und Schaden zusammengestellt.“ Gotha. Thienemann. 1873.

Elssner. „Tiertypen.“ 20 Tfln. Säugetiere, 13 Tfln. Vögel, 7 Tfln. Amphibien, 5 Tfln. Fische. 28 Tfln. Insekten, zusammen 73 Tfln. à 1 M. und 3 Erläuterungshefte á 0,50 M. Löbau in Sachsen. Elssner.

Fiedler, A. „Anatomische Wandtafeln für den Schulunterricht. Auf Veranlassung des Kgl. Sächsischen Ministeriums des Kultus und öffentlichen Unterrichtes herausgegeben vom Kgl. Sächsischen Landes-Medizinal-Kollegium.“ 5. Aufl. 4 Doppeltafeln (8 Blatt Royal-Format) in Farbendruck. Dresden. Meinhold u. Söhne. 9 M. Tafel 1: das Knochensystem. Tafel 2: die das Skelett überkleidenden Weichteile. Tafel 3: die inneren Organe des menschlichen Körpers. Tafel 4: das Nervensystem und die Sinnesorgane.

Fröhlich, E. „Bilder für den ersten Anschauungsunterricht und zur Grundlage für den naturgeschichtlichen Unterricht.“ 16 Tierbilder nach Aquarellen in Farbendruck. Format 92 auf 52 cm. Preis pro Tafel, 1,50 M. Mit Ösen zum Aufhängen versehen und der Rand mit Band eingefasst: jede Tafel 0,25 M. mehr. Jede Tafel ist einzeln käuflich. München. Oldenbourg.

Hayek, G. v. „Grosser Handatlas der Naturgeschichte aller drei Reiche.“ 120 Tafeln. 15 Lieferungen à 2 M. Wien 1882. Perles.

Hofmann, E. „Die schädlichen Insekten des Garten- und Feldbaues.“ 16 Folioblätter in Farbendruck und Kolorit mit erklärendem Texte. Esslingen a. R. Schreiber. 5 M.

Hopf, L. „Kleine illustrierte Naturgeschichte des Mineral-, Pflanzen- und Tierreiches für Schule und Haus, nach den neuesten Forschungen. Mit 502 nach der Natur und den besten Originalen gezeichneten und fein kolorierten Abbildungen auf 23 Tafeln.“ Eleg. geb. 5,50 M. Kart. 4,50 M. Esslingen. Schreiber.

Köhne, Dr. E. „Repetitionstafeln für den zoologischen Unterricht an höheren Lehranstalten.“ 1. Heft: Wirbeltiere. 2. Heft: wirbellose Tiere. 2. Aufl. Berlin. Müller. 1882. pro Heft 0.80 M.

Kolb, C. F. A. „Grosser Atlas der Naturgeschichte Ein Anschauungsunterricht für Schule und Haus. Das Tierreich in 80 kolorierten Foliotafen mit 40 Bogen Text und zahlreichen Holzschnitten.“ Stuttgart 1860. Krais und Hoffmann. 16 Lf. à 1 M.

Kundrat, Dr. Hans. „Anatomische Wandtafeln für den Anschauungsunterricht in Schulen, auf Veranlassung des k. k. österr. Ministeriums für Kultus und Unterricht zusammengestellt und mit erläuterndem Text versehen.“ 5 Tfln. in gr. Folio in Farbendruck. Berlin. Nieter. 14 M.

Lehmann-Leutemann. „Zoologischer Atlas in 36 Wandtafeln (88/66 cm) enthaltend Typen aus dem gesamten Tierreiche. Preis pro Tafel roh 1,40 M. mit Leinwandrand und Ösen 1,60 M.“ Leipzig. E. Heitmann.

— — „15 Tierbilder für den ersten Anschauungsunterricht in der Volksschule.“ (Wie oben.)

— — „Die Menschenrassen in 5 Charakterköpfen, lebensgross in Farbendruck ausgeführt, eine Tafel.“ Leipzig. Heitmann. Preis roh 1,80 M. mit Leinwandrand und Ösen. 2 M.

Lehmann-Brass. „Zootomische Wandtafeln.“ 12 Tafeln. (Wie oben.)

Leuckart, R. und **H. Nitsche.** „Zoologische Wandtafeln zum Gebrauche an Universitäten und Schulen." 11 Tafeln in Farbendruck à 100/140 cm., aufgezogen mit Leinen und Rollen: 41 M. Kassel. Fischer.

Lüben, Aug. „Naturhistorischer Atlas. Zum Gebrauche beim Unterricht. Säugetiere. 30 Tafeln, nach der Natur und nach ausgestopften Exemplaren gezeichnet von Heinrich Leutemann. Fol. Leipzig. Wigand. In Mappe 4 M. Kolor. 6 M.

Magnus, H. „Farbentafeln zur methodischen Erziehung des Farbensinnes. Nebst 72 Farbenkärtchen und einem erläuternden Texte." Breslau. Kern. 6 M.

Meyer. „Kleiner anatomischer Atlas zum Gebrauch für Real-, Mittel- und Volksschulen." Stuttgart. 1877. Meyer und Zellers. Preis 2,00 M.

Pompper, Dr. G. „Die wichtigsten Formen des Tierreichs nach ihren hauptsächlichsten Merkmalen zergliedert. Ein Handatlas in 24 Tafeln nebst erklärendem Text für höhere Schulen und zur Selbstbelehrung, sowie zu jedem Lehrbuche der Zoologie." 2. Aufl. gr. 4. 12 Bl. Text. Leipzig 1863. Kummer. 5 M.

Praun, S. v. „Abbildung und Beschreibung europäischer Schmetterlinge in systematischer Reihenfolge. Vollständig in 42 Gross-Quart-Heften oder 170 feingemalten Kupfertafeln mit mehr als 2300 Arten." Preis des Heftes 2,80 M. Hieraus einzeln: Papiliones 32,50 M. Bombyces 18,50 M. Sphinge. 9 M. Noctuae 31,50 M. Geometrae 15,75 M. Microlepidoptera 24,75 M. Nürnberg, Bauer und Raspe.

— — „Abbildung und Beschreibung europäischer Schmetterlingsraupen in systematischer Reihenfolge, durchgesehen und vermehrt von Dr. E. Hofmann. Nürnberg." Bauer und Raspe. 9 Hefte mit je 4 feingemalten Tafeln und entsprechendem Text à 6 M.

Riesenthal, O. v. „Die Raubvögel Deutschlands und des angrenzenden Mitteleuropas. Darstellung und Beschreibung der in Deutschland und den benachbarten Ländern von Mitteleuropa vorkommenden Raubvögel." Kassel. Fischer. Text 12 M. Atlas 60 Tafeln in Folio (Chromolithogr.) 60 M. Pracht-Ausgabe. 120 M.

Ruprecht, H. J. „Wandatlas für den Unterricht in der Naturgeschichte aller drei Reiche." 3. Aufl. 48 Blätter. Dresden. Meinhold und Söhne. 30 M.

Schmidt, Prof. Dr. O. „Handatlas der vergleichenden Anatomie zum Gebrauch bei akademischen Vorlesungen und für Studierende entworfen." Jena. 1852. Mauke. Folio. Jede Lfg. 4 Tafl. und 2 Bg. Text.

Schmidt und **Göbel.** „Die schädlichen und nützlichen Insekten in Forst, Feld und Garten." Wien 1881. Hölzel. 28 Farbendrucktafeln. 25 M.

Schneider, Dr. „Typen-Atlas. Naturwissenschaftlich-geographischer Handatlas für Schule und Haus." Dresden. Meinhold u. Söhne 1882. 2.40 M.

Schreiber. „Zwei grosse kolorierte Wandtafeln für den ersten naturkundlichen Unterricht." 2 Tafeln mit 81 Abbildungen der wichtigsten Tiere aller Klassen. Ausgabe a. auf Leinwand gezogen, in Mappe 4,20 M. Ausgabe b. auf Leinwand, lackiert, mit Stäben zum Aufhängen 5,75 M. Esslingen a. M. Schreiber.

— — „Grosse Wandtafeln der Naturgeschichte der Säugetiere." 5 Tafeln mit 159 kolorierten Abbildungen. Ausgabe a. (s. oben) 10,80 M. Ausgabe b. 15 M. Text 0,40 M. Esslingen. Schreiber.

Schreiber. „Grosse Wandtafeln der Naturgeschichte der Vögel." 5 Tfln. mit 195 kolorierten Abbildungen. Ausgabe a. 10,80 M. Ausgabe b. 15 M. Text 0,40 M. Esslingen. Schreiber.

— — „Grosse Wandtafeln zur Naturgeschichte der Amphibien." 5 Tafeln mit 342 kolorierten Abbildungen. Ausgabe a. 10,80 M. Ausgabe b. 15 M. Text 0,50 M. Esslingen. Schreiber.

— — „4 grosse kolorierte Wandtafeln der Anatomie mit erklärendem Texte von Th. Eckardt." 4 Tafeln mit naturgetreu gezeichneten und kolorierten Abbildungen. Ausgabe a. 9 M. Ausgabe b. 12 M. Leitfaden zum Unterricht in der Anatomie 1 M.

— — „Bilder zum Anschauungsunterrichte." III. Teil. Naturgemälde der ganzen Welt. Naturgetreue Darstellung der Völker-Rassen und der wichtigsten Tiere und Pflanzen aller Zonen. 31 kolorierte Doppelfolio-Tafeln. Mit beschreibendem Texte des Tier- und Pflanzenreiches von Hermann Wagner und erklärendem Text der Menschen-Rassen von Dr. Ernst Salzmann. 7. Aufl. Esslingen. Schreiber. 6 M.

— — VI. Teil. „Der Bau des menschlichen Körpers. Anatomische Beschreibung des Menschen mit 24 Folio-Tafeln in Farbendruck und erklärendem Texte für Schule und Haus bearbeitet von Eckardt." Esslingen. Schreiber. 6,50 Mark.

— — VIII. Teil. „Zerlegbare Abbildungen der inneren Teile des Menschen." Eine schematische Darstellung der Lage der Muskeln, Rippen, Atmungsorgane, Eingeweide u. s. w. Nebst erklärendem Texte und einem kurzen Abrisse der Gesundheitslehre. Zum Gebrauche in den Schulen und zur Selbstbelehrung für jedermann bearbeitet von Th. Eckardt. Esslingen. Schreiber. 3 M.

Schubert, G. H. v. „Naturgeschichte der Säugetiere. Mit 159 Abbildungen auf 30 Tafeln." 9. Aufl. Esslingen. Schreiber 6 M.

— — „Naturgeschichte der Vögel. Mit 195 Abbildungen auf 30 Tafeln." 8. Aufl. Esslingen. Schreiber. 6,50 M.

— — „Naturgeschichte der Amphibien, Fische, Weich- und Schalentiere, Insekten, Würmer und Strahlentiere. Mit 342 Abbildungen auf 30 Tfln." 9. Aufl. Esslingen. Schreiber. 6,50 M.

Scioptikon, das, (eine Modifikation der Laterna magica, zur Demonstration zoologischer, botanischer und mineralogischer Präparate und Bilder). Preis 135 M. in weniger eleganter Ausstattung mit derselben Leistungsfähigkeit 100 M. Görlitz. Optisches und mechanisches Institut von Max Fritz. (Die notwendigen Glasphotogramme à 1,50 M. ebenda.)

Tierbilder. Nach dem Leben gezeichnet von R. Friese. Nebst begleitendem Text von Oberl. Dr. C. Zettnow." Berlin 1878. A. Duncker.

Transparenttafeln aus der Mikroskopie von Dr. W. Kurz. A. Pichler's Witwe und Sohn. Wien.

Wendt, E. „Atlas der Naturgeschichte der drei Reiche für Schule und Haus. In 52 grossen, nach der Natur gezeichneten, fein kolorierten Tafeln mit Text auf den Tafeln selbst." Stuttgart. Nitzschke. Gebunden 15 Mark.

Wenzel. „Anatomischer Atlas. Die Sinnesorgane des Menschen." 13. Blatt Gross-Royal-Format in Farbendruck. 1. Heft: Sehorgane, 5 Blatt 10 M. 2. Heft: Gehörorgane, 4 Blatt 8 M. 3. Heft: Gefühls-, Geruchs- und Geschmacksorgane. 4 Blatt 8 M. Dresden. Meinhold und Söhne.

Wettstein. „Wandtafeln für den Unterricht in der Zoologie.“ 41 Tafeln, betr. die Anatomie des menschl. Körpers und die wesentlichen Merkmale der Tierklassen u. wichtigsten Ordnungen. Zürich. Wurster u. Co. 10 M.

b. Botanik.

Ahles, W. „Unsere wichtigen Giftgewächse.“ 1. Teil: Samenpflanzen. 19 kolor. Tafeln. 2. Teil: Essbare und schädliche Pilze. 30 kolor. Tafeln. Esslingen. Schreiber. Jeder Teil 5,50 M.

— — „Die wichtigsten Handelspflanzen in Bild und Wort.“ 36 Tafeln in Farbendruck. Esslingen. Schreiber. 5,50 M.

— — „Botanische Wandtafeln.“ 8. Blatt mit Text. Stuttgart. E. Ulmer 7,20 M. Auf Leinwand gezogen 16. M.

— — „Wandtafeln der Pflanzenkrankheiten.“ 4 Blatt mit Text. Stuttgart. Ulmer. 6 M. Auf Leinwand gezogen 11 M.

Arnoldi's naturgetreue Pilzsammlung aus Papiermaché mit gedruckten Beschreibungen. Auswahl für Schulen. 2 Serien. 1. Serie: 24 essbare. 2. Serie: 24 giftige Pilze. Gotha. H. Arnoldi. Preis pro Serie 20 M.

Artus, Dr. W. „Handatlas sämtlicher medizinisch-pharmazeutischer Gewächse“ etc. Zum Gebrauch für Apotheker, Ärzte und Droguisten.“ 6. Aufl. 60 Lfgn. à 0,60 M. Jena. Mauke 1882.

Breidenstein, W. „Mikroskopische Pflanzenbilder in sehr starker Vergrösserung zum Gebrauche bei dem Unterrichte in der Botanik, nebst einem Grundriss der Anatomie und Physiologie der Pflanzen zur Erläuterung der Abbildungen.“ 42 Tafeln mit 75 Figuren, davon 16 in Farbendruck. gr. 4. Darmstadt, 1856. Diehl. 7,20 M.

Brendel, R. in Berlin. Botanische Modelle, nach Anweisung des Prof. Dr. Cohn in Breslau angefertigt.

Brüllon. „Terminologie der Botanik nebst Anleitung zum Gebrauch.“ Berlin. 1881. Straube. 6 Tafeln. 6 M.

Büchner und **Kirsch.** „Schwammkunde. 6 Gruppen nach der Natur entworfene und kolorierte Modelle nebst Beschreibung.“ Hildburghausen 1854. Selbstverlag. (120 Modelle.)

Dodel-Port, Prof. Dr. A. „Anatomisch-physiologischer Atlas der Botanik.“ 60 Tafeln in 5 Lieferungen à 15 M. Esslingen. Schreiber.

Elssner. „Botanische Wandtafeln.“ 7 Tafeln: Gräser; 5 Tafeln: Halbgräser; 4 Tafeln: Scheibenblütige; 3 Tafeln: Orchis; 5 Tafeln: Nadelbäume; 5 Tafeln: Baum- und Knospentypen; 20 Tafeln: Birke, Buche, Esche, Linde, Wacholder, Epheu, Schwarzdorn, Mistel; 3 Tafeln: das Linné'sche System. Zusammen 52 Tafeln (50/62 cm) 24 Mark. 3 Erläuterungshefte à 0,50 M. Löbau in Sachsen. Elssner.

Forwerg, M. „Blattformen. Systematische und vergleichende Darstellung in natürlichen Grössen gezeichnet.“ 8 Tafeln. Gross-Royal-Format in Farbendruck. Dresden. Meinhold und Söhne. 4 M.

— — „Blütenformen. In natürlichen Grössen systematisch dargestellt und nach der Natur gezeichnet.“ 12 Tafeln in Farbendruck. Dresden. Meinhold und Söhne. 8 M.

Hartinger, A. „Österreichs und Deutschlands wildwachsende oder in Gärten gezogene Giftpflanzen in naturgetreuen Abbildungen.“ Wien 1872. Hartinger und Sohn.

Hartinger, A. „Die essbaren und giftigen Schwämme in ihren wichtigsten Formen. Nach der Natur gezeichnet und lithographiert.“ 2. Aufl. Wien 1870. Hartinger und Sohn.

Hayek, G. v. „Grosser Handatlas der Naturgeschichte.“ (Siehe Zoologie.)

Hoffmann, Karl. „Botanischer Bilderatlas nach De Candolle's natürlichem Pflanzensystem.“ 85 feinkolorierte Tafeln. Stuttgart. J. Hoffmann. (K. Thienemann.)

Hübner, J. G. „Pflanzen-Atlas.“ 5. Aufl. 32 Tafeln, enthaltend gegen 400 Pflanzenarten und 2000 Figuren. Nebst Begleitwort. Heilbronn 1877. Gebr. Henninger. 5 M.

Kny, L. „Botanische Wandtafeln.“ 50 Tafeln, 69/85 cm, in 5 Abteilungen. 1. und 2. Abteilung à 24 M. 3.—5. Abteilung à 30 M. in Mappe. Berlin 1882. Parey.

Lorinser. „Die wichtigsten essbaren, verdächtigen und giftigen Schwämme mit naturgetreuen Abbildungen derselben auf 12 Tafeln in Farbendruck.“ 2. Aufl. Wien. E. Hölzel. 1881. 10 M.

Lubarsch. „Wandtafeln zur Blütenkunde. Eine Sammlung von Diagrammen und Längsschnitten der wichtigsten Blütentypen.“ Zwei Lieferungen. Tafeln mit Leinwandeinfassung. Berlin. Winkelmann und Söhne. à Lieferung 18 M.

Lüben, A. „Die Hauptformen der äusseren Pflanzenorgane in stark vergrösserten Abbildungen auf schwarzem Grunde.“ 15 Tafeln mit 81 Figuren. Leipzig. Barth. 5 M.

Otto, R. „100 botanische Wandtafeln (20/28 cm) mit ausführlichem Text für die Hand des Lehrers.“ Neumarkt. H. 1879. Brumby. 10 M.

Pátek, J. „Maulbeerbaum- und Seidenraupenzucht.“ 2,60 M. Auf starkem Pappdeckel aufgezogen und zum Aufhängen montiert. 3,60 M. Prag. Tempsky.

— — „Giftpflanzen.“ 40 lithographierte Tafeln mit Text. Prag. Tempsky. 9,60 M.

Reuss, Dr. G. Ch. „Pflanzenblätter in Naturdruck mit der botanischen Kunstsprache nach den Blattformen gesammelt und herausgegeben.“ 42 Foliotafeln mit erläuterndem Text in Oktav. Stuttgart. Schweizerbart. 2. Aufl. 21 M.

Rudolph. „Atlas der Pflanzengeographie“ 2. Auflage. Berlin 1864. Nicolai. 12 M.

Ruprecht, H. J. „Wand-Atlas.“ (Siehe Zoologie.)

Schnitzlein, Dr. A. „Analyse zu den natürlichen Ordnungen der Gewächse und deren sämtlichen Familien in Europa. Eine Illustration zu jedem botanischen Werke und ein Hilfsmittel zur genaueren Erkenntnis und Unterscheidung der Pflanzenfamilien für Lehrer und Studierende der Naturwissenschaften, höhere Lehranstalten, Ärzte, Apotheker, Forstkundige, Landgutbesitzer, Gärtner und Freunde der Botanik. Phanerogamen in einem Atlas von 70 Tafeln mit 2500 Figuren erläutert.“ Neue Ausgabe. Gross Folio. Erlangen. Palm und Enke. 10 Lf. à 1,20 M.

Schreiber. Grosse Wandtafeln der Naturgeschichte der Pflanzen. Fünf Tafeln mit kolorierten Abbildungen der wichtigsten Gift- u. Kulturpfanzen. Ausgabe a. auf Leinwand gezogen, in Mappe 10 Mark. Ausgabe b. auf Leinwand, lackiert, mit Stäben zum Aufhängen 14,40 M. Text 0,40 M. Esslingen. Schreiber.

Schreiber. Grosse Wandtafeln der Naturgeschichte der Giftgewächse. 1. Teil: Samenpflanzen von Ahles. 3 Tafeln mit 38 nach der Natur gezeichneten und kolorierten Abbildungen. Ausgabe a. (Siehe oben.) 8 M. Ausgabe b. 10,40 M. Esslingen. Schreiber. Erklär. Text: 1 M.

— — 2. Teil: Pilze und Schwämme. Von Dr. Ahles. 4 Tafeln mit 30 nach der Natur gezeichneten und kolorierten Abbildungen. Ausgabe a. 8 M. Ausgabe b. 10,40 M. Erklärender Text: 1 M. Esslingen. Schreiber.

— — Grosse kolorierte Wandtafeln der Handelspflanzen mit erklärendem Texte, bevorwortet von Dr. Ahles. 3 Tafeln mit 38 nach der Natur gezeichneten und kolorierten Abbildungen. Ausgabe a. 8 M. Ausgabe b. 10,40 M. Erklärender Text: 1 M. Esslingen. Schreiber.

— — Bilder zum Anschauungsunterrichte. II. Teil. 150 kolorierte Abbildungen von Gift- und Kulturpflanzen. 30 Doppelfolio-Tafeln neu bearbeitet mit Text von J. Grönland. Esslingen. Schreiber. 6 M.

Schubert, G. H. v. „Naturgeschichte des Pflanzenreiches. Mit über 600 Abbildungen auf 53 Tafeln.“ 3. Aufl. Neu bearbeitet von M. Willkomm. Dritter Stereotypabdruck. Esslingen. Schreiber. 14,25 M.

Schwab, E. „Anleitung zur Ausführung von Schulgärten.“ Wien 1878. Hötzel. 0,32 M.

— — „Der Schulgarten, ein Beitrag zur Lösung der Aufgabe unserer öffentlichen Erziehung.“ 4. Aufl. Mit 4 Plänen. Wien 1876. Hölzel. 1,20 M.

Wettstein. „Wandtafeln für den Unterricht in der Botanik.“ 39 Tafeln, darstellend die Morphologie und Anatomie der Pflanzen nebst charakteristischen Merkmalen der wichtigsten Pflanzenfamilien. Zürich. Wurster und Comp. 10 M.

Zippel, H. und **C. Bollmann.** „Ausländische Kulturpflanzen in farbigen Wandtafeln mit erläuterndem Texte, im Anschlusse an die „Repräsentanten einheimischer Pflanzenfamilien.“

I. Abteilung. Mit einem Atlasse, enthaltend 11 Tafeln mit 24 grossen Pflanzenbildern u. zahlreichen Abbildungen charakteristischer Pflanzenteile.“ 2. Aufl. 1880. 12 M. Text: 2 M.

II. Abteilung. Mit einem Atlasse, enthaltend 12 Tafeln mit 29 grossen Pflanzenbildern u. zahlreichen Abbildungen charakteristischer Pflanzenteile.“ 2. Auflage. Braunschweig 1881. Vieweg und Sohn. 13 M. Text: 2 Mark.

— — „Repräsentanten einheimischer Pflanzenfamilien in farbigen Wandtafeln mit erläuterndem Texte, im Anschlusse an die „Ausländischen Kulturpflanzen.“

I. Abteilung. Kryptogamen. Mit einem Atlasse, enthaltend 12 Tafeln mit 59 grossen Pflanzenbildern und zahlreichen Abbildungen charakteristischer Pflanzenteile. 1879. 14 M. Text 3,60 M.

II. Abteilung. Phanerogamen.

1. Lieferung. Mit einem Atlas, enthaltend 12 Tafeln mit 33 grossen Pflanzenbildern u. zahlreichen Abbildungen charakteristischer Pflanzenteile. Braunschweig 1880. Vieweg und Sohn. 14 M. Text: 2,80 M.

Inhalt.

		Seite
Vorrede		VI
I.	Einleitung	1
II.	Das Altertum	4
III.	Die Naturwissenschaften im Mittelalter	9
IV.	Comenius und seine Zeitgenossen. Stand der Naturforschung nach Baco	22
V.	Das 18. Jahrhundert. (Von Franke bis Pestalozzi)	34
VI.	Von Pestalozzi bis Lüben	74
VII.	August Lüben und seine Gegner	98
VIII.	Die Regulativzeit	111
IX.	Die biologischen Naturwissenschaften in der Neuzeit	118
X.	Die Methodik der Neuzeit	124
Anhang I, enthaltend ergänzende Anmerkungen		150
Anhang II. Literatur und Hilfsmittel für den Unterricht in den biologischen Naturwissenschaften:		
	A. Methodik	167
	B. Litteratur für Biologie	176
	C. Veranschaulichungsmittel für den biologischen Unterricht	184
Alphabetisches Register		192

Register.

Abbildungen 26. 36. 40. 44. 76. 81. 89. 104. 110.
Abdrovandi, Ulysses 33.
Aberglaube 126. 144.
Abstammungs-Theorie 159.
Agassiz, L. 74. 119.
d'Albano, Pietro 150.
Albertus Magnus 18. 33.
Alchemie 18 f.
Alexander der Grosse 6.
Altertum, das 4 ff.
Anatomie 32—70. 93. 110. 147.
„ vergleichende 64. 94.
Anaxagoras 4.
Anaximander 4.
Anaximenes 4.
Annegarn, J. 112.
Anschauung 25 f. 43 f. 59 f. 79. 80. 81. 83. 84. 91. 99. 110. 134. 144.
Anschauungsmittel 44. 81.
Anschauungsunterricht 21. 85. 147.
Anthropogenie 129.
Anthropologie 79. 82. 85. 86. 88. 95. 122. 147.
Apparat, physikalischer 34.
Aristoteles 4 ff. 11. 16. 66. 92. 114. 153.
Arzneimittellehre 32.
d'Ascoli, Cecco 150.
Astrologie 19. 152.
Astronomie 75.
Aufgaben zur Beobachtung 81. 166.
Augustin 12.
Ausarbeitungen, häusliche 86. 105. 146.

Baco, Franz 5. 18. 20 ff. 92. 153.
„ Rogerus 18 f. 33.
Baenitz, Dr. C. 117. 133. 148.
Baer, K. E. von 64.
Bähr 122.
Bahmann, Dr. 133.
Balfour 121.
Basedow, J. B. 42 f. 62.
Basilius der Grosse 13.
Bastian 122.
Bauhin 30.
Beda 151.
Behrens, Dr. 71. 133. 136. 166.
Benecke, F. 141 f.
Benediktiner 13.
Beobachtung 2. 21. 40. 135. 145.
Beobachtungsaufgaben 139. 166.
Bernikelgänse 32 ff.
Berthold von Regensburg 151.
Bescherer 81. 90. 94 ff.
Bibliothek, vatikanische 11.
Bilder 25. 44. 48.
Bildung, ästhetische 143.
„ , religiöse 83. 84.
Bleich 132.
Blumenbach 88.
Boccaccio 158.
Bock, E. 116.
„ , Hieronymus (Tragus) 7. 30
Bösel, A. 145.
Bonifaz VIII. 11.
Bonnet 70.
Bormann 115.
Braun, Alex. 70. 72.
Brehm 121. 122.
Brockes 155.
Broclus 105.
Bronn 121. 124.
Brown 71.
Brunfels, Otto 30.
Buch, L. von 71. 74.
Buchner 123.
Buckland 74.
Büchner, Prof. L. 119. 123. 160.
Büsching 51. 54.
Buffon 63.
Burbach, Prof. Dr. 131. 139.
Burmeister 124.

Cajus Plinius Secundus 7.
Cäsalpin 30.
Calvin 31.
Cambrensis, Giraldus 33.
Camerarius 70.
Campe, J. H. 43 f. 57.
Carpenter 121.
Carus Sterne (siehe Dr. Ernst Krause!)
Caspari 122.
Castellet 62.
Chemie 11. 75. 147.
Chiromantie 19.
Chirurgie 32.
Christentum 5. 8 f.
Cienkowski 121.
Claparède 65.
Claus. Prof. C. 121.
Clusius. Carolus 29.
Cohn 123. 124.
Comenius, Amos 22. 24 ff. 53.
Compendium d. Naturwiss. 13 ff.
Conrad, Abt. 10.
Cuvier. George 63 f. 66. 74. 101. 118. 156.

Dalla Torre 123.
Darwin, Charles 71. 74. 118 ff. 123. 128. 159. 160.
Darwin, Erasmus 159.
Darwinismus 118.
Darwinsche Theorie 64. 118. 140.
De Candolle, Alphons 70.
„ „ , Aug. Pyr. 70.
Deduktion 41.
Definition 4. 9. 104. 145.
Delpino 71. 123.
Demokritos 4.
Denkübungen 82.
Denkübungsstunden 77.
Denzel 81 ff.
Descendenz-Theorie 159.
Diesterweg 98. 115. 158 f.
Dinter 78 f.
Dioskorides 7. 30.
Dittes, Dr. Fr. 29.
Dodel-Port, Prof. A. 71. 123. 124.
Dolz 61.
Du Bois Reymond 121.
Dufour 121.
Dujardin 65.

Ehrenberg 65. 74.
Eichelberg 107.
Eleaten 4.
Empedokles 4.
Entwicklungslehre 64. 129. 140.
Erasmus 20.
Ernst der Fromme, Herzog 28.
Espinas 123.
Ethik 5.
Ethnographie 122.
Exkursionen 26. 35. 49. 51. 59. 79. 80. 83. 86. 89. 91. 96. 135. 139.
Experiment 26. 147.

Falk, Dr. 118. 131.
Fassungskraft 40. 43.
Fellenberg 60.
Fellner, Prof. 13.
Ferrières 10.
Feuerbach, Ludw. 22.
Fontanelle 31.
Fontevrault 10.
Forschertrieb 157.
Foster 121.
Fraas 124.
Franke, A. H. 34 f.
Frauen, Unterricht durch 47.
Freyhold, Prof. von 128. 133. 139 148.
Friedrichs, J. 152.
Fruktifikationsorgane 30.
Fulda 11. 13.
Funke, C. Th. 56 ff.
Fust 153.

Gabriel 107 f. 112.
Gallus 153.
Garten, botanischer 34. 36.
Gartenbau 75. 115.
Gefühle, religiöse 2. 143.
Gefühlsbildung 105.
Gegenbaur 121.
Gemüt 61. 143.
General-Land-Schulreglement 37.
generatio aequivoca 65.
Geographie 85. 89. 136.
Geologie 129.
Gerland 122.
Gervasius von Tilburg 32.
Gessner, Conrad 30

Gesundheitslehre 52. 75. 82.
Giebel 121.
Glaube, religiöser 75.
Goethe, W. von 64. 70. 105. 155.
Goldmann, Dr. 132.
Gotha 28.
Gott 91.
Graser, J. B. 79.
Gregor IX. 11.
Grew 70.
Grey, Asa 121.
Grisebach 124.
Gymnasium 96. 164 f.

Haeckel, Prof. E. 67. 72. 119. 120 ff. 123. 128. 129. 138. 155. 160. 162 f.
Hammerstein, Freiherr von 131.
Hanstein, Prof. 123.
Harnisch, Ch. W. 79 ff.
Hartmann, K. 122.
Harvey 31.
Hecker, J. J. 36.
Heer, O. 71. 124.
Heidentum 9.
Heine, Heinrich 156.
Hellwald, Fr. von 122.
Helm, Dr. 36. 38. 45. 53. 61. 107. 131.
Hempel 53.
Heraklit 4.
Herbarium 78. 104.
Hertwig 121.
Hofmeister, Dr. Herm. (Wilhelm Meister) 105.
Hogel 150.
Hook 31.
Hooker 71.
Humboldt, A. von 71. 111.
Huxley, Th. 121.
Hypothese 22.
„ , heuristische 120.

Induktion 8.
Innocenz II. 11.
Isidor von Sevilla 14. 151.
Jäger 123.
Johann XXII. 11.
Jonier 4.
Josua 20.
Junker 75.
Jussieu, A. L. de 69. 101.

Kant 5. 134. 165.
Kehr, Dr. C. 114. 139. 143 ff.
Keller 49.
Kern, B. G. 85 f.
Kielmeyer 64.
Kirchenväter 12 f.
Klebs 123.
Klerus 10 f.
Klöster 10 f.
Klotz, Dr. 139.
Koch 123.
Koch, K. 123.
Kölliker 121.
Körner 123.
Kolb, G. Fr. 10 f.
Kommentare 8. 10.
Konzil, Chalzedonisches 10.
Kopernikus 5. 20.
Kosmogenie 129.
Kraepelin 131. 133. 135 f. 165 f.
Kräfteübung 45.
Kräuterbücher 153.
Krasper 132.
Krause 53.
Krause, Dr. Ernst (Carus Sterne) 34. 131.
Krüger, D. 77.
Küchler, Fr. 113.
Kützing 107.
Kulturbestrebungen, mönchische 10 f.

Laboratorium, chemisches 34.
Lamarck 63. 159.
Lang, Ritter von 11.
Laplace 134. 165.
Leeuvenhoeck 31.
Lehrbücher 147.
„ , zoologische 152.
Lenz, H. O. 122.
Lesebuch 113.
Lesestücke 145.
Leuckart 121.
Leunis 127. 132. 140.
Leydig 121.
Lieder, geistliche 116.
Linné, K. von 31. 38. 53. 62 ff. 65. 66. 70. 71. 72. 101. 139.
Lobelius 30.
Löhr 53.
Logik 5. 9. 79.

Lüben 90. 98 ff. 113. 141. 148.
Lützow, C. 125. 163.
Luther 19 f. 150. 152.
Lyell 165.

Mädchenschulen 145.
Malpighi 31. 70.
Marschlins, Philanthropin zu 48.
Masius 111. 128.
Maurus, Rhabanus 13 ff. 66. 72.
Meckel 64.
Medizin 11. 97.
Mehlis 122.
Meister, Wilhelm (siehe Dr. H. Hofmeister!).
Melanchthon 19. 150.
Merkator, Gerhard 150.
Metaphysik 5.
Methode 41.
„ , analytische 8.
„ , genetische 130.
„ , induktive 8.
„ , sokratische 9.
Meyer 122.
Michael II. 8.
Migrations-Gesetz 122.
Mikroskop 31. 76. 89.
Mikrozoologie 65. 121.
Mineralien 48. 147.
Minnesänger 10.
Mittelalter 9 ff.
Mittelschulen 141.
Mohl, H. von 70.
Moldenhawer 70.
Moleschott 121.
Morphologie 147.
Müller, Friedrich 122.
Müller, Fritz 121.
Müller, Gebrüder (Adolf und Karl) 122.
Müller, Herm. (Lippstadt) 71. 94. 123. 126. 131. 133. 136 ff.
Müller, Joh. 64.
Müller, Karl (von Halle) 123.
Mutterschule 27.

Nägeli 123.
Nägelsbach, K. F. von 96 f. 133.
Nagel 53.
Natorp 74.
Naturalienkabinett 34.
Naturbeobachtung 2. 4.
Naturbetrachtung 75. 88. 91.
„ , religiöse 77. 82.
„ , teleologische 105.
„ , theologische 156.
Naturdichter 154.
Naturforscher 4.
Naturforschung, deskriptive 5.
Naturkunde 75.
Naturmensch 1 f.
Naturphilosophie, mittelalterliche 18. 154.
Naumann 121.
Neckam, A. 151.
Nekromantie 19.
Niemeyer, A. H. 76.
Noll, Dr. 131.
Nomenklatur, binäre 68.

Oken 64. 89. 92. 122.
Ontologie 121.
d'Orbigny 74.
Ornithologie 121.
Orthodoxie 153.
Ortolff von Baierland 153.
Otto, Chr. F. 53.
Owen 64. 121.

Paläontologie 71. 124.
Paracelsus 32.
Paradies-Gärten 30.
Paré, Ambrois 32.
Parmenides 4.
Parthenogenesis 62.
Pasteur 65. 123.
Peschel 122.
Pestalozzi, J. H. 27. 58 ff. 74. 90.
Petrarka 11.
Peysonnel 62.
Pflanzengeographie 71.
Philanthropinisten 39 ff.
Philanthropin zu Marschlins 48.
Philosophen 4.
Phylogenie 129.
Physik 75. 147.
Physiologie 31. 64. 70. 75. 93. 94. 110. 121. 147.
Physiologie der Blüte 71. 147.
Piccolomini, Aeneas Sylvius von 33.

Pietismus 34 f.
Piltz, E. 166.
Planta 49.
Platon 4.
Plethon 18.
Plutarch 97.
Poesie 105.
Pohlmann 86. 89.
Polack, Fr. 148.
Pouchet 65.
Prähistorik 122.
Preyer 122.
Pristley 70.
Protistenreich 120 f. 160 f.
Psychologie 75. 79. 122.

Quatrefages, de 122.
Quenstedt 124.

Raab, F. Ch. 112.
Rabenhorst 123.
Raff 56 f.
Ramsauer 58 f.
Ratich, W. 23 f.
Raumer, von 20. 91.
Realien 35.
Realschulen 35.
Realisten 39.
Réaumur 31. 62.
Reccard, Dr. 38.
Reformatoren 19 f.
Regulative, die drei preuss. 111 ff. 113.
Reichenbach, L. 91. 121.
Religion 61. 92. 112. 115.
Religiöse Bildung 83. 84.
Religiöser Sinn 87.
Religionsunterricht 82.
Rhabanus Maurus 13 ff. 66. 72.
Riecke 53.
Riemann 51.
Ritter, K. 71.
Rochow, E. von 50 ff.
Röll 131. 146 ff.
Rossmässler 125.
Roth, Prof. 131.
Rousseau, J. J. 39 ff.
Rütimeyer 121.
Rumo 10.
Rundbildungen 81.

Sachs 118. 123.
Salzmann 45 ff.
Sammlungen 43. 76. 81. 85. 86. 93. 96. 97. 102.
Saporta, Graf von 124.
Schaaffhausen 122.
Scheitlin 122.
Schelling 64. 92. 97.
Scherzer 122.
Scheuchzer 155.
Schimper 71.
Schleiden 70.
Schlez 53. 77. 89. 156.
Schliemann 122.
Schlotheim 74.
Schmidt, Oskar 121. 160.
Schneider, G. H. 123.
Schneider, Rob. 90 ff.
Schöffer, P. 153.
Schöpfer 113. 116.
Schouw 71.
Schubert 92.
Schulen, höhere 131.
" , idealistische 4.
" , materialistische 4.
" , naturphilosophische 64.
" , philosophische 4.
Schulordnungen, gothaische 28.
Schulreglement, kathol. für Schlesien 37.
Schultze, Prof. Fritz 5. 18.
Schulze 107 f.
Schulze, Fr. 121.
Schwann 64.
Schweitzer, E. L. 87 f.
Schweiz 10.
Seemann 123.
Selektions-Theorie 159.
Seminar 36. 114. 127. 138.
Semler, Chr. 35.
Servet 31.
Sexualapparat 95.
Sexualsystem 68.
Siebold, von 121.
Siegesbeck 68.
Silberschlag 36.
Sittlichkeit 68.
Slaraglia du Bolgua 31.
Smitt 74.
Sokrates 4 f. 8 f.

Soret 155.
Spekulation 92. 120.
Sprachunterricht 97.
Sprengel, Chr. K. 71.
Stammbäume, Haeckel's 120.
Steffens 53. 92.
Stein, von 65. 121.
Stephani 86. 88 ff. 157.
St. Hilaire, E. G. 64. 155.
Stiehl, Ferd. 113.
Stuve 43 f.
Swagermann 70.
System 45. 76. 83. 93. 103. 107. 132. 145. 147.
System von Aristoteles 6. 66.
„ „ A. Braun 72.
„ „ Cuvier 63 f. 66. 101.
„ „ Haeckel 67. 72. 161 f.
„ „ Linné 53. 62 f. 66. 68. 72. 88. 101. 139.
„ „ Rhab. Maurus 14 ff. 66. 72.
„ „ Schlez 77.
„ „ natürliches 69. 95.
„ „ phylogenetisches 66. 120. 123.
System, Einführung eines 6.
Systematik, 14 ff. 32. 39. 58. 88. 89. 135.

Technologie 57. 78. 86.
Teleologie 135.
Terminologie 104. 127.
Thales 4.
Theologie 12.
Theophrast 5 ff. 31.
Theorie-Abstammungs 159.
„ -Darwinsche 64. 118. 140. 160.
„ -Descendenz 159.
„ -Migrations 122. 160.
„ -Selections 159.
„ -Separations 160.
Thieme 53.
Thienemann 121.
Tiergeographie 65. 122.
Tierpsychologie 122.
Tierzelle 64.
Tournefort, J. P. de 65. 71.
Tradition 3.
Tragus (siehe Hier. Bock!).
Tschudi 122.
Türk. K. Ch. von 60 f.

Unger 123. 124.
Unterricht, geographischer 75.
Urtiere 121.
Urzeugungslehre 65.

Vera, Gerhardus de 33.
Vergrösserungsgläser 47. 102.
Verhältnisse. geschlechtliche 106.
Versteinerungen 89.
Verwandtschaft der Naturkörper 22.
Vesalius 32.
Vincentius von Beauvais 151.
Virchow, Prof. R. 122. 130.
Virgilius, Abt 150.
Vischer 111.
Völker 53.
Vogt, Carl 121. 122.
Volksschule 23. 50. 143.
Voltaire 62
Vorlesungen, akroamatische 8.
„ , esoterische 8.
„ , exoterische 8.
Vorstellungen, religiöse 2.

Wagner, Moritz 122. 160.
Wagner, Rudolf 64.
Waitz, Th. 1 f. 122. 126.
Walenberg 71.
Wallace, A. R. 2. 122.
Walther von der Vogelweide 10.
Weber 123.
Weltkunde 80.
Whewell 152.
Willberg 86 f.
Wilmsen 53. 77.
Wirth 126. 141.
Woltersdorf 38.
Wundt 123.

Xenophanes von Colophon 4.

Zacharias, Papst 150.
Zeichnen 87. 101. 105. 134. 166.
Zeichnungen 78.
Zerrenner 83 ff.
Zittel 124.
Zöckler. Prof. 12. 150. 151. 152. 153.
Zoologie 6. 31. 62. 120.
Zweck, formaler 99.
„ , materialer 99.

Berichtigung.

pag.	111	Zeile	10	von	unten	statt	Äthestik	lies	Ästhetik
„	126	„	22	„	oben	„	176	„	131
„	121	„	6	„	unten	„	Bachmann	„	Bahmann
„	133	„	8	„	oben	„	Gegenbauer	„	Gegenbaur.

Früher von demselben Verfasser erschienene Werke.

G. A. Erdmann. „Geschichte des Königlich-Preussischen Militär-Knaben-Erziehungs-Instituts zu Schloss Annaburg, von der Gründung des Instituts bis zur Gegenwart." Wittenberg. Verlag von R. Herrosé 1883. Preis 0,60 M.

Günstig besprochen in der „Parole" vom 28. Dez. 1883. „Pädagogium". Dezemberheft 1884. u. a.

— — „Holda. Ein Elfentraum in 9 Gesängen." Wien 1886. Carl Konegen. Preis broschiert 2 M. Eleg. geb. 3 M.

Urteile: Graf von Schack schreibt: „Ich habe Ihr anmutiges Gedicht „Holda" sogleich gelesen und kann es Ihnen als meine aufrichtige Meinung aussprechen, dass dasselbe ein sehr anerkennenswertes Talent verrät. Sie zeigen eine Gewandtheit in der Behandlung des Verses und Reimes, die mich überrascht hat; aber auch der Inhalt ist dieser äusseren Einkleidung würdig, und die Schilderungen aus dem Elfenreiche sind reizvoll.

Georg Ebers „. . . . Es klingt und strahlt und duftet und glänzt in Ihrem Buche und oft erhebt sich der Lauf der Verse zu wahrer dichterischer Schönheit. Sie scheinen mir so entschieden begabt zu sein, dass man das Beste von Ihnen erwarten darf."

Felix Dahn „. . . . . In Ihrem Werke habe ich viel des Schönen, zumal in der Erfindung entdeckt."

Volkszeitung (No. 99.) „. . . . Erdmann's Elfentraum „Holda" ist ein Stück so echter Poesie, wie Wieland's Oberon."

Gegenwart (Nr. 35.) „. . . Ein kleines Gedicht, das ein entschiedenes, liebenswürdiges Talent offenbart: In flüssigen, nur selten die Anfängerschaft verratenden Versen wird uns ein Waldmärchen erzählt von Elfenliebe und Menschentreue; die süssen Geheimnisse der Waldnacht und der Elfenspiele kennt der Verfasser ebenso sehr, wie die Annehmlichkeiten eines guten Trankes; denn sie ist der Quell feuchtfröhlicher Lieder. Das Ganze ist ein hübscher litterarischer Anachronismus; denn die Zeit der Wald- und Elfenmärchen ist wohl schon vorüber. Nichtsdestoweniger begrüssen wir das Erscheinen eines neuen Talentes in G. A. Erdmann."

u. v. a. glänzende Recensionen in den ersten Journalen des In- und Auslandes.

— — „Die Ratsversammlung der Asen in Walhalla. Ein Traum von den alten germanischen Göttern." (Zur Feier des 70. Geburtstages von Ferd. Schmidt.) 1886.

Urteile: Herm. Jahnke. „Nehmen Sie herzlichen Dank für das schöne Gedicht an Vater Schmidt; es ist Ihnen herrlich gelungen."

Ferd. Schmidt: „Das Gedicht ist ein Meisterwerk erster Klasse . . . Nach meinem Dafürhalten haben wir zur Zeit keinen Dichter in unserm Volke, der so wie Sie berufen wäre, das Heldentum unserer Voreltern, das sich am herrlichsten in ihrer Glaubenswelt abspiegelt, dem gegenwärtigen Geschlechte vorzuführen. . . . Sie sind der Mann, der solches zu leisten vermag; Sie wissen — nach dem Ausdruck Shakespeares — „mit Mark und Nachdruck" zu reden. Dichter solcher Art, nicht Nipptisch-Dichter, braucht die immer ernster werdende Zeit."

u. s. w.

